



982p-43

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

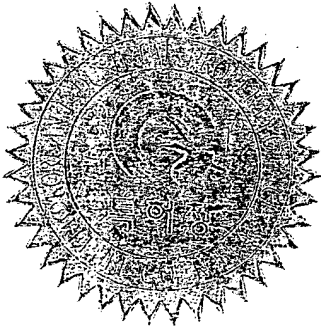
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 1998년 특허출원 제31952호
Application Number

출원년월일 : 1998년 8월 4일
Date of Application

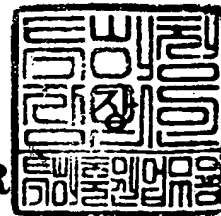
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



1999년 9월 7일

특허청

COMMISSIONER



CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

특허출원서

【출원번호】 98-031952

【출원일자】 1998/08/04

【국제특허분류】 H04B

【발명의 국문명칭】 코드분할 다원접속 시스템에서 기지국의 신호 검출방법 및 장치

【발명의 영문명칭】 METHOD AND APPARATUS FOR DETECTING SIGNAL OF BASE
STATION IN CDMA SYSTEM

【출원인】

【국문명칭】 삼성전자주식회사

【영문명칭】 SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

【대표자】 윤종용

【출원인코드】 14001979

【출원인구분】 국내상법상법인

【우편번호】 442-742

【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄동 416

【국적】 KR

【대리인】

【성명】 이건주

【대리인코드】 H245

【전화번호】 02-744-0305

【우편번호】 110-524

【주소】 서울특별시 종로구 명륜동4가110-2

【발명자】

【국문성명】 문희찬

【영문성명】 MOON, Hi Chan

【주민등록번호】 691025-1019213

【우편번호】 138-040

【주소】 서울특별시 송파구 풍납동 391 극동아파트 2동 501호

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

이건주 (인)

【수신처】 특허청장 귀하

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 48 면 48,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 77,000 원

【첨부서류】 1. 요약서, 명세서(및 도면) 각 1통

2. 출원서 부분, 요약서, 명세서(및 도면)을 포함하는 FO부분 1통

3. 위임장(및 동 번역문)

【요약서】

【요약】

본 발명은 정해진 시간동안 기지국에서 전송되는 파일럿의 전력을 변경하거나 전체 송신전력을 변경하거나 또는 이를 결합한 형태로 일부 시간동안 포착하고자하는 기지국들의 파일럿채널의 전력과 기지국 전체송신전력의 비를 증가시키고, 단말기가 이를 역확산하여 해당 기지국들로부터 수신하는 신호를 쉽게 검출하도록 한다.

【대표도】

도 4a

【명세서】

【발명의 명칭】

코드분할 다원접속 시스템에서 기지국의 신호 검출방법 및 장치

【도면의 간단한 설명】

도 1은 이동통신 시스템에서 단말기와 기지국의 순방향링크의 구조를 도시하는 도면

도 2는 종래의 단말기에서 측정한 활성집합 및 인접집합의 수신신호를 도시한 도면

도 3은 종래의 전력증가함수(Power-Up Function)를 사용하였을 때의 단말기의 출력을 도시하는 도면

도 4a 및 도 4b는 파일럿채널의 전력을 순간적으로 증가시켜 이를 활용하여 단말기가 여러 기지국의 신호를 포착할 수 있도록 하는 본 발명의 실시예에 따른 순방향링크를 도시하는 도면

도 5a 및 도 5b는 여러 기지국들이 있을 경우 파일럿채널의 전력 증가의 구현 예를 보여주는 도면

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 파일럿 채널의 전력을 올림으로 얻는 효과를 보여주기 위한 도면

도 7은 여러 개의 다른 확산코드로 파일럿채널의 전력을 나누어 전송시 기지국의 송신전력을 분배하는 방법을 설명하기 위한 도면

도 8은 실제로 여러 개의 확산코드에 파일럿 채널을 나누어 전송하는 기지국

내 송신기의 구성도

도 9a 및 도 9b는 기지국의 전체 송신전력을 시간구간 T_d 동안 낮추어 전송하는 구현 예를 보여주는 도면

도 10a는 여러 기지국들이 동시에 전체 송신전력을 낮추는 구현 예를 보여주는 도면

도 10b는 여러 기지국들이 번갈아 가면서 전체 송신전력을 낮추는 구현 예를 보여주는 도면

도 10c는 여러 기지국들이 번갈아 가면서 전체 송신전력을 특정 시간구간 중 단하는 구현 예를 보여주는 도면

도 11a 및 도 11b는 파일럿 전력 증가와 전체 송신전력 감소를 결합한 구현 예를 보여주는 도면

도 12는 본 발명의 실시예에 따라 단말기 수신기에 구현된 탐색기의 구성도

도 13a는 도 12에 도시된 탐색기중 역확산기 100의 상세 구성도

도 13b는 여러 직교코드로 파일럿을 전송한 도 8의 송신기에 대한 역확산기 구성도

도 14는 입접주파수 탐색시의 동작도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 코드분할 다원접속방식 이동통신 시스템에 관한 것으로, 특히 기

지국의 신호를 포착하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 또한 셋 관리(set maintenance) 및 위치추정(positioning location) 방법 및 장치에 관한 것이다. 또한 수신기의 다중경로(multi-path) 검출 및 핑거할당(finger assignment) 방법에 관한 것이다.

도 1은 기존의 코드분할다원접속 이동통신 시스템인 IS-95의 기지국에서 순방향링크로 전송되는 신호를 도시하고 있다. 도 1의 순방향 링크에는 파일럿 채널(pilot channel), 동기 채널(sync channel), 페이징 채널(paging channel), 순방향 트래픽 채널(forward traffic channel)이 존재한다. 도 1의 순방향 링크의 파일럿 채널은 일정한 전력으로 전송된다. 이 시스템의 단말기는 상기 일정한 전력의 파일럿 채널로 초기동기를 획득한다. 그뿐 아니라 초기동기를 획득한 이후에도 파일럿 채널의 수신 레벨을 측정하여 핑거 할당 및 핸드오프를 위한 셋 관리(set maintenance)를 한다. 이러한 셋 관리과정에서 단말기는 지금 통화하고 있는 활성 집합(active set)뿐 아니라, 후보집합(candidate set), 인접집합(neighbor set)에서 오는 파일럿신호를 계속 측정하므로 단말기는 여러 기지국에서 오는 신호의 정보를 계속 관리할 수 있다. 이때 단말기는 각 기지국에서 들어오는 다중경로 신호 성분의 수신레벨 및 지연(delay) 또는 상대적인 지연을 측정한다. 통화 중 활성집합의 기지국에서 수신되는 파일럿 신호레벨이 T_{Drop} 이하로 떨어지거나 후보집합, 인접집합의 기지국에서 수신되는 파일럿 신호레벨이 T_{Add} 이상으로 올라가는 경우 단말기는 파일럿 크기측정 메시지를 기지국에 보낸다. 기지국은 이 메시지를 받아 핸드오프를 판단하고 이를 핸드오프 수행메시지를 통해 단말기에 전달한다. 이런

일련의 과정들을 통해 이동중인 단말기의 핸드오프가 수행되게 된다.

단말기는 일정한 윈도우를 정해놓고 각 기지국에 대해 해당 윈도우만큼을 탐색하게 된다. IMT-2000시스템처럼 코드분할 다원접속 시스템의 대역폭이 더 넓어지는 경우, 수신기의 시간분해도(time resolution)가 더 커지므로 셋 관리를 위해 단말기가 탐색해야 하는 윈도우의 칩 크기가 더 커지게 된다. 또한 시간분해도가 증가하는 만큼 한 경로에서 수신되는 에너지가 기존의 협대역시스템보다 작아질 수 있다. 이때 대역이 넓어져서 전체 송신신호 중 파일럿 채널이 차지하는 비율을 줄이고자 한다면 단말기의 탐색에 더 높은 부담을 주게 된다. 그러므로, 어느 일정 비율이상 파일럿 채널의 전력을 줄일 수 없다는 문제점이 있다.

또한 IMT-2000은 기존의 이동통신시스템과 달리 높은 데이터율의 서비스를 지원한다. 빠른 데이터를 전송하기 위해서는 음성과 같은 낮은 데이터율의 서비스에 비해 높은 전력의 신호를 전송하여야 한다. 코드분할 다원접속 시스템에서 높은 전력의 신호를 전송하게 되면 전체 시스템 용량에 문제를 줄 수 있으므로, 단말기의 위치나 채널상황에 따라 제공 가능한 서비스를 제한할 필요가 있다. 이 과정을 기존의 셋 관리를 통해서 수행한다. 그러나 기존의 셋 관리 과정은 음성과 같은 낮은 데이터율의 서비스를 기준으로 만들었기 때문에 문제점이 있다. 이를 개선하여 단말기가 더 많은 기지국의 신호를 포착 가능하도록 만들 필요가 있다.

미국의 FCC(Federal Communications Commission)는 2001년까지 긴급사항이 발생한 경우 67%의 시간이상 125m의 반경안의 사용자의 위치를 알릴 수 있는 장치를 의무화하도록 하고 있다. 만일 단말기가 셋 관리과정에서 여러 개의 기지국에서

오는 신호를 획득할 수 있다면 이 정보를 이용하여 단말의 위치추정에 사용할 수도 있다. 이 과정에서 많은 인접집합의 기지국을 획득할수록 더 정확한 위치추정을 할 수 있다.

그러나, 한 기지국에 가까이 있는 단말기일수록, 그 기지국으로부터 수신하는 신호가 타 기지국에서 수신하는 신호에 비해 월등히 크므로 타 기지국의 신호를 포착한다는 것은 거의 불가능하다. 그리고, 단말기가 핸드오프 영역에 가까이 있더라도 각 기지국에서 순방향링크에서 전송하는 파일럿 채널의 전력이 제한되어 있으므로 실제로 단말이 여러 개의 기지국의 신호를 획득하는데 어려움이 있다. 도 2는 단말기가 여러 기지국에서 보낸 파일럿 신호를 측정한 예를 보이고 있다. 단말기가 핸드오프 영역에 가까이 있더라도 파일럿 신호가 충분히 크지 않아 파일럿신호가 포착된 것인지 잡음에 의한 성분인지를 구분하는 것이 쉽지 않다. 이렇게 파일럿신호의 크기가 작을 때 단말기의 탐색기(searcher)는 긴 시간동안 입력신호를 역확산하여야 신호를 검출할 수 있다. 이 신호를 정확히 그리고 빠른 속도로 포착하기 위해서는 단말은 복잡한 하드웨어 구조의 탐색기(searcher)를 가지고 있어야 한다.

앞에서 설명한 문제들로 인해 순방향링크로 단말기의 위치를 추정하는 것은 용이하지 않다. 그래서, 이 문제를 해결하기 위해 IS-95B 시스템에서는 전력증가함수(Power-Up Function)를 사용하여 위치추정을 한다. 긴급사태에 처한 단말의 위치를 추정하기 위해 여러 개의 기지국이 수신할 때까지 단말은 역방향링크로 큰 전력의 신호를 전송한다. 도 3에서는 이 때 단말기가 전송하는 신호를 도시하였다. 단말기는 기지국으로부터 전력증가함수 명령을 받으면 여러 개의 기지국이 신호를 획득

득할 때까지 단말기의 전송전력을 올려나간다. 이때 기지국은 단말기에서 신호를 획득하고 라운드트립 지연 (round-trip delay) 및 신호레벨 등을 측정한다. 이 측정된 정보에 의해서 해당 기지국으로부터 떨어진 단말기의 거리를 추정할 수 있다.

기지국이 전력증가함수를 시행하라는 명령을 단말기에 전송하면 단말기는 도 3에 도시된 형태로 역방향 트래픽 채널의 프리앰블을 사용하여 전력증가함수를 '전송한다. 기지국은 전력증가 함수를 시행할 위치와 PUF 펄스들 간의 간격 PUF_PERIOD 및 그 외 관련된 파라미터들을 지정하게 되는데, 단말은 최초의 펄스에는 INC_PWR만큼의 전력을, 그 이후 펄스에는 매 펄스마다 PWR_STEP만큼의 전력을 계속 증가시켜 가면서 지정된 위치에 PUF를 전송하게 된다. 이때 단말기 송신할 수 있는 최대의 펄스의 수는 TOTAL_PUF라는 파라미터에 의해 결정된다. 한 개의 PUF의 구간은 16개의 PCG의 정수배로 이루어지는데, 그 구간은 PUF_SETUP_SIZE, INC_PUF_SIZE, COMPLETE_FRAME의 세 구간으로 나누어진다. PUF_SETUP_SIZE에 해당하는 구간과 COMPLETE_FRAME구간은 평상시의 전력으로 전송되지만 INC_PUF_SIZE에 해당하는 구간은 평상시보다 큰 전력으로 전송되게 된다.

여러 기지국이 단말기의 신호를 수신할 수 있으려면 역방향링크의 전력을 통화시의 전력보다 30-40dB 이상 올려야 할 경우가 발생한다. 이는 역방향링크의 성능 및 용량에 치명적인 결과를 초래할 수 있다. 또한, 단말기의 전력증가함수는 단말기가 최대 전송할 수 있는 전력에 의해 제한 받는다. 기지국간의 거리가 큰 지역이나 단말기의 배터리가 떨어져 전력이 원활히 공급되지 않는 경우 전력증가함수의 방법으로 위치를 추정하는데 한계가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

따라서 본 발명의 목적은 코드분할 다원접속방식 시스템의 단말기가 보다 많은 수의 인접 기지국의 신호를 포착할 수 있도록 하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 코드분할 다원접속방식 이동통신 시스템에서 보다 효율적인 셋 관리 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 코드분할 다원접속방식 시스템에서 보다 효율적인 다중경로 포착 및 핑거할당 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 코드분할 다원접속방식 통신시스템의 단말기의 전력소모와 하드웨어 복잡도를 감소시키면서 인접기지국의 신호 및 다중경로 신호를 포착하는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 목적은 코드분할 다원접속방식의 이동통신시스템에서 단말기가 기지국에서 전송된 후 수신되는 신호의 전력 또는 시간지연을 정확히 측정할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 코드분할 다원접속방식 이동통신시스템의 단말기가 수신신호를 기억장치에 저장하여 처리하는 경우, 기억장치의 크기를 줄이고 전력소모를 줄이는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 코드분할 다원접속방식 시스템에서 평상시의 파일럿 전력을 감소시키고 대신 일부 짧은 시간의 파일럿을 증가시켜 전체적인 시스템의 용량을 증가시키는 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 코드분할 다원접속 통신 시스템에서 순방향링크를

통해 단말기의 위치를 추정하는 방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

이하 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

본 발명의 일실시예에서는 단말기의 효율적인 탐색을 위해 일부 시간 구간동안 순방향링크의 파일럿 채널의 전력을 증가하고 이 구간의 신호를 단말기가 역확산하여 여러 기지국의 신호를 검출하고, 각 기지국으로부터 수신하는 다중경로신호의 신호레벨, 지연 또는 경로간의 상대적인 지연 등을 측정한다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시 예에 따른 순방향 채널의 구조를 도시하는 도면으로서, 파일럿의 전력을 순간적으로 증가시켜 이를 활용하여 단말기가 여러 기지국의 신호를 포착할 수 있도록 한다. 상기 순방향 채널은 파일럿 채널, 동기 채널, 페이징 채널, 제어 채널(control channel), 트래픽 채널(traffic channel) 등으로 이루어진다.

먼저 도 4a를 참조하면, 기지국은 미리 설정한 시간구간 T_p 동안 파일럿 채널의 전력을 평상시보다 ΔP_1 만큼 증가시킨다. 이러한 도 4a의 실시예에서는 기지국의 전체 전송전력을 변화시키지 않고 일부 데이터 채널들의 전력을 낮추거나 전송하지 않고 나머지 전력을 파일럿 채널에 할당하였다. 이는 T_p 라는 짧은 시간동안 기지국에서 전송되는 전력 중에 파일럿 채널의 전력을 평상시 보다 더 증가시키는

것을 뜻한다. 이때 보다 효율적인 셋 관리를 위해 시간구간 T_p 동안에는 전체 기지국의 전송전력을 모두 파일럿채널에 할당할 수도 있다.

도 4a의 구현 예에서는 시간구간 T_p 동안 일부 데이터 채널이 전송되지 않거나 낮은 전력으로 전송하는 것을 보여주고 있으며, 또한 상기 파일럿의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 를 두 데이터 프레임의 경계에 걸치도록 하고 있다. 이는 데이터 채널이 평상시보다 낮은 전력으로 전송됨으로써 생기는 성능의 열화를 두 데이터 프레임에 걸치게 하므로 성능열화가 한 프레임 위치에 집중하여 발생하는 것을 막으려는 의도이다. 또한 두 데이터 프레임의 균일한 성능을 위해 T_p 구간을 각 데이터 프레임당 $T_p/2$ 가 되도록 균등히 분배하였다. 이때 기지국이 파일럿 채널의 전력을 상승하는 시간구간 T_p 와 그 위치는 동기를 잡고 있는 단말기가 알고 있어야 한다.

기지국이 파일럿 채널의 전력을 증가시키는 시간구간 T_p 는 기지국 주위의 전파환경, 기지국들의 배치, 신호가 전송되는 대역폭 등에 따라 달라 질 수 있다. 상기 시간구간 T_p 를 길게 할수록 더 높은 이득이 얻어 지므로 단말기는 약한 전력의 파일럿 신호도 포착할 수 있게 된다. 그러나, 시간구간 T_p 를 지나치게 길게 하면 전송해야할 데이터들이 차지할 전력을 파일럿채널이 차지하므로 전체적인 시스템의 용량이 떨어지게 된다. 그러므로, 시스템에서는 그 시스템이 위치한 상황에 맞춰 시간구간 T_p 를 적절히 조정하는 것이 필요하다. 한 예로 칩레이트(chip rate)가 3.6864Mcps(Mega chip per second)인 시스템이고 프레임의 길이가 20ms인 시스템에 대해 시간 구간 T_p 를 2048칩(chip) 구간으로 정한다면, 상기 T_p 의 시간값은 0.55ms

에 해당한다. 도 4a의 구현 예에서는 이를 두 개의 데이터 프레임에 균등히 분배하였으므로 한 데이터 프레임구간에서 파일럿채널의 전력이 평상시 보다 커지는 구간은 $0.28\text{ms}(=0.55\text{ms}/2)$ 이다. 이는 전체 20ms 의 데이터 프레임의 1.4% 에 해당하는 짧은 구간이며, 이로 인해 발생하는 순방향링크의 성능열화는 무시할 수 있을 정도로 작다.

도 4b에서는 파일럿채널의 전력을 시간구간 T_p 동안 증가시키는 또 다른 구현 예를 보여주고 있다. 도 4b의 구현 예에서는 파일럿채널의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 동안에 데이터채널을 전송하지만 평상시보다 기지국의 전체 송신전력을 ΔP_2 만큼 증가하였다. 이때 시간구간 T_p 동안 파일럿채널의 전력을 ΔP_1 만큼 증가한다. 여기서, ΔP_2 는 ΔP_1 과 같을 수도 있고, 클 수도 또는 작을 수도 있다. 즉 도 4b의 구현 예의 특징은 기지국의 전체 송신전력과 파일럿채널의 전력이 동시에 증가된다는 것이다. 이렇게 하여 얻는 점은 파일럿 채널의 전력과 기지국 전체 송신전력의 비가 일시적으로 증가한다는 것이다. 이때 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도를 I_{or} , 파일럿 채널의 칩당 에너지를 파일럿 E_c 라 한다면 하기 수학적 식 1과 같은 조건을 만족한다.

【수학적 식 1】

$$\frac{\text{파일럿 } E_c + \Delta P_1}{I_{or} + \Delta P_2} > \frac{\text{파일럿 } E_c}{I_{or}}$$

그리고 도 4b와 같은 구현 예에서도 파일럿 채널의 전력이 기지국의 전체 송신전력(=평상시 기지국의 전체 송신전력 + ΔP_2)까지 올라갈 수 있다. 이 경우 기지

국은 파일럿 채널만을 전송하게 되고 다른 데이터 채널은 천공(puncturing)하는 것과 같은 효과를 나타낸다.

도 4b의 구현 예에서도 도 4a의 구현 예와 마찬가지로 파일럿의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 를 두 데이터 프레임의 경계에 걸치도록 하였다. 그리고, 도 4a의 구현 예와 마찬가지로 기지국이 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 와 그 위치는 단말기가 알고 있어야 한다. 파일럿 채널의 전력이 증가되는 T_p 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

만일 단말기 주위에 여러 개의 기지국들이 있다면 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 는 각 기지국들 사이에 동기화 되어 여러 기지국들이 같은 시간에 파일럿채널의 전력을 증가하도록 할 수 있다. 또한, 여러 개의 기지국들이 번갈아 가면서 파일럿채널의 전력을 증가할 수도 있다. 각 기지국의 파일럿 채널의 전력이 증가되는 T_p 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 5a 및 도 5b는 여러 개의 타이밍이 동기화 되어 있는 기지국이 있는 경우의 상호간의 동작을 도시한다. 도 5a 및 도 5b에서는 파일럿 채널의 전력만 도시하고 전체 기지국의 전력은 도시하지 않았다. 도 5a 및 도 5b에서 T_p 시간구간동안 전체 기지국의 전송전력은 도 4a의 실시예와 같이 평상시와 같은 레벨로 전송될 수도 있고 도 4b의 실시예와 같이 ΔP_2 만큼 증가할 수도 있다. 그러나, 중요한 것은 [수학식 1]에서 보듯이 T_p 시간구간동안 기지국의 전체 전송전력에서 파일럿채널의 전력이 차지하는 비율이 일시 상승한다는 것이다.

도 5a의 실시 예에서는 각 기지국이 서로 다른 시간에 파일럿 채널의 전력을 높이는 실시예를 도시하였다. 이때 어떤 기지국들이 언제 파일럿 채널의 신호를 크게 쏘는지는 단말기와 기지국 간에 서로 약속이 되어 있다. 단말기는 어떤 기지국이 파일럿을 세게 전송할 지 알고 있으므로 수신신호를 해당 파일럿 채널의 확산코드로 역확산하여 그 파일럿 채널의 수신레벨을 측정한다. 이때에는 기존에 널리 사용되는 직렬 탐색기 또는 정합필터(matched filter) 등을 사용할 수 있다. 직렬 탐색기를 사용하는 경우에는 하드웨어의 복잡도가 줄어드는 반면 시간구간 T_p 를 충분히 길게 해야 하므로 시스템 용량상의 문제점이 있을 수 있다. 반면 정합필터는 하드웨어 상의 복잡도는 크나 상기 시간구간 T_p 를 크게 줄일 수 있어 시스템의 용량상의 장점을 가질 수 있다. 또한 수신신호를 기억장치에 저장한 후, 역확산할 수도 있다. 이 방법은 수신기의 복잡도도 높이지 않으면서 T_p 시간 구간을 짧게 구현할 수 있다. 이때 사용될 수 있는 본 발명의 실시예에 따른 수신기의 구조에 대해서는 도 12, 도 13a,b가 참조되어 상세히 후술될 것이다.

도 5a의 실시예에서는 파일럿 채널의 전력을 증가시키는 기지국이 한 개이고 나머지 기지국들은 평상시의 파일럿 채널의 전력을 유지하는 방법을 도시하였다. 그렇지만, 파일럿 채널의 전력을 증가시키는 기지국을 한 개 이상의 그룹으로 지정할 수도 있다. 예를 들면, 전체 기지국들을 집합 S 라 할 때, 상기 집합 S 를 여러 개의 부분 집합 S_1, S_2, \dots, S_M 으로 나누어 한 시각에 한 부분집합에 속한 기지국들만 파일럿의 전력을 증가시키고 그 외의 기지국들은 파일럿의 전력을 평상시와 같이 유지한다. 여기서 M 은 이렇게 나눈 기지국들의 부분집합의 수이다. 이때 각

부분집합 S_1, S_2, \dots, S_M 이 서로 교집합이 없도록 설계할 수 있다. 또한 각 부분집합들간의 교집합이 존재하도록 설계할 수도 있다.

도 5b에서는 여러 개의 기지국들이 함께 있는 지역에서의 본 발명의 동작의 또 다른 구현 예를 보여주고 있다. 도 5b의 구현 예에서는 여러 기지국들이 동시에 파일럿 채널의 전력을 증가시킨다. 단말기와 여러 개의 기지국들은 어떤 시간에 파일럿 채널의 전력이 평상시보다 증가해야 하는지를 서로 약속으로 정해 놓고 있다. 상기 단말기는 어떤 기지국이 파일럿을 세게 쏘지 알고 있으므로 수신신호를 해당 파일럿 채널의 확산코드로 역확산하여 그 파일럿 채널의 수신레벨을 측정한다. 이때 동시에 여러 개의 기지국들의 신호를 역확산하여 실시간으로 각 기지국으로부터 수신되는 파일럿의 크기를 측정할 수도 있지만, 수신신호를 기억장치에 바로 저장해 놓은 후 이를 불러내서 역확산을 수행할 수 있다. 이에 대한 본 발명의 수신기의 구조는 도 12, 및 도 13a,b가 참조되어 상세히 후술될 것이다.

도 5a 및 도 5b의 구현 예에서 각 기지국들이 전력을 올리는 시간구간 T_p 의 시간 폭은 일정한 값으로 사용할 수도 있지만, 기지국마다 다르게 설정할 수도 있다. 이는 기지국이 위치한 지역의 지형환경, 셀의 크기 등을 고려해 최적의 효과를 얻기 위함이다. 또한 도 5a, 도 5b의 구현 예에서 각 기지국이 파일럿 채널의 전력을 올렸을 때의 파일럿의 전력레벨 $PWR(A)$, $PWR(B)$, $PWR(C)$ 를 같아지도록 할 수 있다. 상기 파일럿의 전력레벨 $PWR(A)$, $PWR(B)$, $PWR(C)$ 를 거의 동일하게 하는 상황은 단말기가 핸드오프 지역에 있을 경우이다. 그 이유는 단말기가 핸드오프과정 등을 수행할 때 각 기지국들로부터 수신하는 파일럿 채널의 크기를 비교하게 되는 데,



기지국들이 서로 다른 파일럿의 전력을 송신한다면 단말기가 각 기지국으로부터 수신하는 상대적인 전력비를 비교하기 어려울 수 있기 때문이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따라 파일럿 채널의 전력을 올림으로 얻는 효과를 보여주기 위한 도면이다. 도 6에서는 기지국이 2개만 존재하고 단말기가 같은 적분구간동안 수신신호를 역확산하는 경우에 대해, 기존의 방법으로 2개의 기지국의 신호를 다 포착할 수 있는 영역과 본 발명의 실시예에 따라 파일럿 채널의 전력을 올림으로 확장되는 기지국의 신호 포착 가능영역을 도시하고 있다. 도 6에서 칩레이트가 3.6864Mcps이고 평상시에는 파일럿 E_c/I_{or} 가 -12dB로 전송되는 경우를 가정하였다. 여기서, I_{or} 은 기지국에서 전송하는 신호의 전력스펙트럼밀도를 나타낸다. 그리고 역확산할 때 적분구간을 2048칩(chip)으로 가정하였다. 또한 본 발명의 실시예에서 사용한 시간구간 T_p 를 2048칩(chip)으로 하였고 단말기는 수신신호를 기억장치에 저장한 후 처리함을 가정하였다. 채널은 다중경로가 없는 정적인 전파 환경이고 전파의 세기는 거리의 3.5 제곱에 비례하여 감쇠한다고 가정하였다. 단말기는 역확산 후 파일럿의 E_t/I_o 이 11dB 이상인 경우 기지국의 신호를 포착이 가능하다고 가정하였다. 여기서 E_t 는 역확산된 신호의 에너지를 나타내고 I_o 은 수신된 신호의 전력스펙트럼밀도(power spectral density)를 나타낸다. 도 6을 참조하면, 각 기지국간의 거리가 L 이고 기지국A의 위치를 0, 기지국B의 위치를 L 이라고 가정하고 있다. 이럴 경우, 기존의 방법으로는 단말기의 위치가 기지국A에서 $0.35L$ 에서 $0.65L$ 사이에 있을 때만 두 기지국(기지국A, 기지국B)의 신호를 다 포착할 수 있다. 반면에 본 발명의 실시예에 따른 방법으로는 시간구간 T_p 동안 전체 기지국에

전력을 모두 파일럿 채널에 할당하는 경우 2개의 기지국(기지국A, 기지국B)의 신호를 다 포착하는 영역이 0.19L에서 0.81L 사이로 크게 증가하게 된다. 도 6에서는 본 발명의 실시예에 따른 효과를 두 개의 기지국을 일예로 들어 간단히 설명하였지만 실제 여러 개의 기지국이 존재한 경우에도 같은 효과를 얻을 수 있다. 이러한 성질을 활용하여 본 발명을 순방향링크를 통한 위치추정에 사용할 수도 있다.

파일럿의 전력을 증가시켜 파일럿 채널의 전력과 전체송신전력의 비를 일시적으로 증가시키는 방법은 또 다른 장점이 있다. 파일럿 채널은 초기포착, 채널추정, 핸드오프를 위한 셋관리 등의 목적에 사용되는데, 대역이 증가하는 경우 핸드오프나 핑거할당을 위한 탐색 윈도우 크기의 증가 때문에 파일럿의 전력을 일정 값 이하로 내리기 어려워진다. 이 방법을 사용하여 평상시의 파일럿 채널의 전력을 낮추고 일부구간만 파일럿의 전력을 증가한다면 기존의 방법보다 더 높은 용량을 얻을 수 있다.

그리고, 파일럿 전력을 일정 값 이하로 내리는 경우, 수신된 파일럿 채널의 레벨을 측정하기 위해 수신기는 더 긴 시간동안 수신신호를 적분해야 한다. 이는 핑거할당, 셋관리를 위한 측정의 성능열화를 초래한다. 이 성능열화를 줄이기 위해서는 단말기의 하드웨어를 더 복잡하고 전력소모가 많은 구조로 바꾸어야 한다. 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 파일럿 채널의 전력증가를 사용하면 간단한 하드웨어와 낮은 전력소모로 IS-95와 동등하거나 우월한 단말기를 설계할 수 있다.

또한 대역폭이 넓어질수록 수신신호의 다중경로 분해능력이 늘어나게 된다. 이는 경로당 수신에너지가 줄어드는 것을 뜻한다. 레이크 수신기는 더 많은 경로를

찾아 복조할수록 더 향상된 성능을 얻는다. 그러나, 어느 일정 레벨 이하의 다중경로를 포착하여 핑거에 할당하려면 간 시간동안 상관값(correlation)을 구하여야 한다. 이는 수신기의 전력소모 및 복잡도를 증가시킬수 있다. 본 발명은 비교적 짧은 구간동안 상관값을 계산하고도 작은 레벨의 다중경로 신호를 검출하여 효율적인 핑거할당을 할 수 있도록 한다.

코드분할 다원접속 방식의 통신시스템에서 수신신호를 기억장치에 저장하여 처리하는 방법이 검토되고 있다. 이는 수신신호의 일부를 기억장치에 저장한 후, 나중에 처리하는 것을 말한다. 이 방법이 주파수간 하드 핸드오프 등을 위한 수신 레벨 측정 등을 위해 사용하는 것이 검토되었다. 본 발명에서 제안하는 파일럿 전력증가를 사용하면 이 때 기억장치에 저장해야 하는 수신신호의 샘플수를 크게 감소시켜 단말의 하드웨어를 간단히 할 수 있고, 또한 상관값(correlation)을 계산하는 시간을 감소하여 전력소모도 줄일 수 있다. 즉, 파일럿채널의 전력이 일시 상승하는 구간과 주파수간 하드 핸드오프를 위한 탐색구간을 일치시켜 파일럿 채널의 전력이 일시 상승했을 때의 수신신호를 저장한다면 단말기에서 저장해야 하는 입력 샘플의 수가 크게 감소하고 역확산하여 탐색하는 시간도 크게 감소한다. 주파수간 하드 핸드오프를 위한 탐색이 아니더라도 수신신호를 기억장치에 저장하고 파일럿 채널을 역확산하여 신호처리를 하는 경우, 본 발명을 사용하면 필요한 기억장치의 복잡도와 신호처리량을 크게 줄일 수 있다.

도 4(a) 및 도 4(b)에서와 같이 파일럿 채널의 전력을 일부시간동안 증가함으로써 얻을 수 있는 여러 효과를 상술하였다. 그러나 이 효과는 도 4(a) 및 도 4(b)

와 같은 실시예에서만 국한 하는 것이 아니고 뒤에 제안하는 모든 구조에 공통적으로 적용될 수 있는 것임을 밝혀둔다.

도 7에서는 여러 개의 다른 확산코드로 파일럿의 전력을 나누어 전송시 기지국의 전력을 분배하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 파일럿의 크기를 짧은 구간 동안 올리게 되면 채널추정기 등 다른 수신부에 영향을 줄 수 있다. 그리고 같은 지역에 파일럿의 전력이 짧은 구간동안 변경된다는 것을 모르는 단말기나 동기가 아직 안된 단말기가 존재한다면 파일럿 채널의 변경은 잘못된 기지국과 통화하는 등 여러 문제를 야기할 수 있다.

도 7의 실시예에서는 파일럿채널의 전력을 증가시키는 시간구간 T_p 동안에 파일럿 채널의 전력만을 변경하는 것이 아니고, 그 증가된 파일럿 전력을 서로 다른 확산코드로 확산된 여러 개의 코드 채널을 전송하는 것을 특징으로 한다. 도 7에서는 상기 확산코드의 일예를 여러개의 직교코드들 W_0' , W_1' , ..., W_n' 으로 들고 있다. 상기 파일럿 채널의 형태는 도 4a,b 및 도 5a,b와 함께 전술한 모든 구조에 적용될 수 있다. 이 실시예에서는 기존 다른 수신기에 영향을 주지 않기 위해서 공통 파일럿 채널에 사용되는 전력은 T_p 구간과 정상적인 구간에 전력을 같이 할당하고 T_p 구간에 증가되는 파일럿의 전력을 공통파일럿과는 다른 여러 개의 확산코드로 확산하여 전송하는 예를 보였다. 상기 공통파일럿은 T_p 시간외에 정상적인 상황에서 사용되는 파일럿을 지칭한다.

파일럿채널의 전력을 여러 개의 다른 확산코드로 나누어 전송하는 경우, 파일럿 채널의 신호 $P(t)$ 는 수학식 2와 같이 표현이 가능하다.

【수학식 2】

$$P(t) = G_0 * C_0(t) + G_1 * C_1(t) + \dots + G_n * C_n(t)$$

여기서, G_n 은 각 코드채널의 이득이고 $C_n(t)$ 는 각 파일럿 코드 채널의 확산 코드이다. 상기 수학식 2에서는 각기 다른 $n+1$ 개의 코드채널로 파일럿이 전송되는 것을 가정하였고 각 채널의 이득 G_n 은 복소수 형태로 표현이 가능하다. 그리고, 위에서 사용된 각 코드채널의 확산코드 $C_n(t)$ 는 서로 직교인 직교코드를 사용할 수 있다.

도 8에서는 본 발명의 실시예에 따라 실제로 여러 개의 확산코드에 파일럿 채널을 나누어 전송하는 기지국 송신기의 구성을 보여주고 있다. 도 8의 실시예에서는 파일럿 채널의 신호가 여러 개의 직교코드로 확산된 후, 각기 다른 이득이 곱해진 다음 공통된 확산코드로 확산되어 전송된다. 또한 도 8의 전송기에는 파일럿 채널 이외의 채널들의 전송기도 도시되어 있다. 도 8의 전송기에는 파일럿 채널 이외의 다른 채널 전송기도 포함되어 있다. 도 8의 전송기는 n 개의 서로다른 일시부호로 파일럿 채널을 전송하는 파일럿 채널 전송부와 동기채널, 파일징채널, M 개의 트래픽채널 전송부로 구성되어 있다. 지정된 시간이 되면 시간제어기는 각 채널의 이득을 제어한다. 파일럿 채널의 전력이 일시 증가하는 도 4(a) 및 도 4(b)의 실시예의 경우, T_p 시간이 되면 시간제어기는 각 채널의 이득을 조정하여, 파일럿 채널이 평상시보다 더 높은 전력으로 전송되도록 한다. 이때 T_p 시간 구간동안에 다른 채널의 전력은 기지국전체 전력을 만족하는 범위내에서 변경시킨다. 도 8를 파일럿채널의 전력을 일부시간동안 증가시키는 구조에 대한 기지국 전송기의 실시예로 설명하

였으나, 도 8의 전송기 구조는 이후 제안되는 모든 구조에서도 각 채널의 이득을 적절히 조절함으로 적용될 수 있음을 밝혀둔다.

도 8을 참조하여 더욱 구체적으로 설명하면, 전부 "1"인 신호는 곱셈기 80-0, 80-1, ..., 80-n에서 각각의 직교코드 W_0' , W_1' , ..., W_n' 과 곱해져 확산되고, 그후 시간제어기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 82-0, 82-1, ..., 82-n에서 서로 다른 이득 G_0 , G_1 , ..., G_n 이 곱해진다. 그 다음 이득제어기 82-0, 82-1, ..., 82-n들의 출력은 덧셈기 84, 86, 68 등에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise) 확산코드로 곱해진 후 전송된다.

Sync 채널 데이터 심볼 신호는 곱셈기 50에서 직교코드 W_s 와 곱해져 확산되고, 그후 시간제어기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 52에서 이득 G_s 가 곱해진다. 그 다음 이득제어기 52의 출력은 덧셈기 66에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise) 확산코드로 곱해진 후 전송된다.

페이징 채널 데이터 심볼 신호는 곱셈기 54에서 직교코드 W_p 와 곱해져 확산되고, 그후 시간제어기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 56에서 이득 G_p 가 곱해진다. 그 다음 이득제어기 56의 출력은 덧셈기 64에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise)확산코드로 곱해진 후 전송된다.

트래픽 채널 1의 데이터 심볼 신호는 곱셈기 58-1에서 직교코드 W_{T1} 이 곱해져 확산되고, 그후 시간제어기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 60-1에서 이득 G_{T1} 이 곱해진다. 그 다음 이득제어기 60-1의 출력은 덧셈기 62에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise)확산코드로 곱해진 후 전송된

다.

트래픽 채널 M의 데이터 심볼 신호는 곱셈기 58-M에서 직교코드 W_{TM} 이 곱해져 확산되고, 그후 시간제어기 81에 의해서 동작시간이 제어되는 이득제어기 60-M에서 이득 G_T 가 곱해진다. 그 다음 이득제어기 60-M의 출력은 덧셈기 62에서 더해지고 곱셈기 88에서 공통된 확산코드인 PN(Pseudo Noise)확산코드로 곱해진 후 전송된다.

도 7 및 도 8에서는 일부 시간구간동안 파일럿 채널을 평상시보다 더 많은 여러 개의 다른 확산부호로 확산하여 전송하는 구조와 그 송신기에 대해 설명하였다. 이 구조는 도 4(a) 및 도 4(b)의 실시예뿐만 아니라 후술하는 모든 구조에 공통적으로 적용할 수도 있다.

순방향링크로 전송하는 여러 개의 기지국들의 신호를 단말기가 포착하는데 있어 가장 난점은 기지국 가까이에 위치한 단말기는 그 기지국으로부터 엄청나게 큰 전력의 신호를 수신하므로 타 기지국의 신호를 검출할 수 없다는데 있다. 즉 가까이 있는 기지국에서 전송되는 신호가 멀리 있는 기지국에서 전송되는 신호에 간섭으로 작용하여 단말기는 멀리 있는 기지국의 신호를 검출하지 못하게 한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명의 실시예에서는 기지국에서 전송하는 전체 전력을 일정시간 T_d 동안 낮추는 것을 제안한다.

도 9a 및 도 9b에서는 기지국의 전체 송신 전력을 T_d 시간구간동안 낮추어 전송하는 방법의 실시예를 도시하고 있다. 해당 기지국에 의해서 시간구간 T_d 동안에는 일부의 채널이 신호 평상시보다는 낮은 전력으로 전송되거나 아예 전송되지 않을 수 있다. 기지국의 송신전력이 감소되는 시간구간 T_d 는 미리 기지국과 단말기

사이에 약속이 되어있다. 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 Td 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 9a의 실시예에서는 Td 시간구간동안 기지국이 평상시보다 낮은 전력으로 전송하는 경우의 실시예를 도시하고 있다. 이때 기지국의 전체 송신전력도 평상시보다 ΔP_3 만큼 낮추어 전송되며, 파일럿 채널의 전력도 변경시킬 수 있다. 도 9a에서는 상기 파일럿의 전력을 ΔP_4 만큼 높여 주고 있다. 이때 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도를 I_{or} , 파일럿 채널의 칩당 에너지를 파일럿 E_c 라 한다면 하기 수학적 식 3과 같은 조건을 만족한다. 도 9a의 실시예에서는 ΔP_4 를 양수로 도시하였으나, 아래식을 만족하는 범위에서 음수일 수 있다. 또한 수신기의 다른 부분에 주는 영향을 최소화 하기위해 ΔP_4 를 0으로 할 수 있다.

【수학적 식 3】

$$\frac{\text{파일럿 } E_c + \Delta P_4}{I_{or} - \Delta P_3} > \frac{\text{파일럿 } E_c}{I_{or}}$$

상기 수학적 식 3은 시간구간 Td동안 파일럿 전력과 전체 기지국의 전력의 비가 일시 증가하는 것을 뜻한다. 도 9a의 구현 예에서는 기지국의 전체 송신전력을 감소시키고 이에 따라 파일럿의 전력을 상기 수학적 식 3을 만족하는 범위내에서 변화시켜 전체적으로 파일럿 전력과 전체 기지국의 출력의 비가 일시적으로 증가되는 효과를 보고자 한다. 도 4a와 도 4b의 구현예에서는 파일럿 채널의 전력증가를 통해 파일럿 채널과 전체송신전력의 비를 제어하는데 주안점을 둔 반면 도 9a의 실시예에서는 전체 송신전력을 낮추어 파일럿 채널과 전체송신전력의 비를 제어하는데 주

안점을 두고 있다. 또한 도 9a의 실시예에서 보듯이 파일럿 채널의 전력증가와 전체 송신전력의 감소를 동시에 수행할 수도 있다. 제어명령이나 일부데이터 채널 등도 Td 시간구간에 전송될 수 있다. 또한 도 9a와 같은 구현 예에서 기지국은 Td 시간구간 동안에 파일럿 채널만을 전송할 수도 있다.

한편 Td 시간구간 동안에 기지국에서는 어떠한 신호도 전송하지 않을 수 있다. 즉, 기지국에서는 파일럿 조차도 전송하지 않는 것이다. 도 9b의 실시예에서는 이러한 구조를 도시하고 있다. 즉 도 9b의 실시예에서는 평상시에는 신호들이 전송되지만 시간구간 Td동안에는 파일럿을 포함한 모든 신호가 전송되지 않는다.

만일 단말기 주위에 여러 개의 기지국들이 있다면 기지국의 송신전력이 감소되는 시간구간 Td는 각 기지국 간의 동기화로 동작할 수 있다. 도 10a 내지 도 10c는 그러한 시스템의 동작을 도시한 것이다. 도 10a 내지 도 10c의 실시예에는 각 기지국들이 GPS(Global Positioning System) 등에 의해 동기화되어 있는 경우를 가정하였다. 이때 각 기지국의 전체송신전력이 증가되는 Td 시간구간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

도 10a 내지 도 10c의 실시예에서는 기지국의 전체 송신전력만 도시하였고 파일럿채널의 전력은 도시하지 않았다. 도 10a 및 도 10b의 실시예에서 파일럿의 전력은 [수학식 3]을 만족한다. 또한 여러 개의 기지국의 파일럿 채널의 전력을 동일하게 설정할 수 있다. 이는 단말기가 각 기지국으로부터 수신하는 파일럿 채널의 수신레벨을 비교하기 쉽게 하기 위해서다. 설명을 간단히 하기위해 도 10a와 도 10b의 실시예에서 파일럿 채널의 전력은 Td구간동안 변화가 없다는 것을 가정한다.

도 10a의 실시예에서는 그러한 여러 개의 기지국이 동기화 되어 같은 시간에 기지국 전체 송신전력을 낮추는 구조를 도시한다. 도 10a의 실시예에서는 기지국이 전체 송신전력을 낮추는 시간구간 T_d 동안에 파일럿 채널은 계속 전송된다. 이때 파일럿 채널의 전력은 전기한 수학적 식 3을 만족하는 범위내에서 변할 수 있다. 이때 각 기지국의 파일럿 채널의 전력을 일정한 레벨이 되도록 할 수 있다. 도 10a에는 기지국A,B,C의 송신전력이 시간구간 T_d 동안에는 평상시보다 각각 $\angle P3(A)$, $\angle P3(B)$, $\angle P3(C)$ 만큼 낮은 전력으로 전송하는 경우를 도시하고 있다.

그리고 각 기지국들이 전체 송신전력을 낮추는 시간구간 $T_d(A)$, $T_d(B)$, $T_d(C)$ 의 시간폭은 기지국의 위치한 곳의 환경, 셀의 크기 등에 따라 달라질 수 있다. 도 10a에서 얻을 수 있는 효과는 기지국의 전체 송신신호를 낮춤으로 기지국에서 송신하는 파일럿 채널의 전력과 전체 송신전력의 비를 순간적으로 증가시키는데 있다. 즉, 도 4a 및 도 4b의 구현 예에서는 파일럿 채널에 할당된 전력을 증가시킴으로써 파일럿 채널의 전력과 전체 송신전력의 비를 증가시킨 반면 도 11a의 실시예에서는 기지국의 전체 송신전력을 감소시킴으로써 같은 효과를 보고자 하는 것이다. 게다가 도 10a의 구현 예의 다른 효과는 다른 기지국에서 전송되는 파일럿의 크기가 상대적으로 커져서 단말기가 다른 기지국의 신호를 보다 용이하게 검출할 수 있다.

도 10b에는 기지국이 일부시간동안 전체송신전력을 낮추어 전송하는 방법을 여러 개의 기지국이 같이 존재하는 지역에서 구현한 또 다른 실시예이다. 도 10b의 실시예에서도 각 기지국이 GPS 등으로 서로 동기가 맞춰졌다고 가정하였다. 도 10b

의 실시예에서는 전체 기지국들 중 일부만이 기지국의 전체 송신전력을 낮춘다. 도 10b를 참조하면, 한 개의 기지국만이 전체 송신전력을 낮추고 다른 기지국은 전체 송신전력을 변경하지 않는 구조이다. 그렇지만, 실제로는 한 개의 기지국이 아닌 여러 개의 기지국이 전력을 낮추고 다른 기지국들은 정상적인 동작을 할 수도 있다. 도 10b는 3개의 기지국(기지국A, 기지국B, 기지국C)이 있는 경우에 대한 실시예이다. 이 실시예에서는 각 기지국마다 전체 송신전력을 낮추는 시간구간 T_d 의 시간폭이 각각 다르다. 도 10b에서는 서로 다른 시간폭을 가지는 시간구간을 $T_d(A)$, $T_d(B)$, $T_d(C)$ 로 나타내었다. 도 10b의 실시예에서는 각 기지국이 번갈아 가면서 전체 송신전력을 낮추고 있다. 그러나, 나머지 기지국들은 정상적인 전체 송신전력으로 신호를 전송하고 있다.

도 10c는 기지국이 일부시간 동안 전체송신전력을 낮추어 전송하는 방법을 여러 개의 기지국이 같이 존재하는 지역에서 구현한 또 다른 실시예이다. 도 10c의 실시예에서는 도 9b와 같이 기지국의 전체 송신전력을 일정시간동안 0으로 낮추는 것이다. 도 10c의 실시예에서는 기지국이 전체수신전력을 낮추는 시간구간 T_d 동안 그 기지국은 파일럿 채널을 포함한 어떠한 신호도 전송하지 않는다. 이렇게 해서 얻을 수 있는 효과는 기지국에 가까이 위치한 단말기도 다른 기지국에서 오는 신호를 검출할 수 있는 것이다.

전체 기지국들을 집합 S 라 할 때 상기 집합 S 를 여러 개의 부분 집합 S_1, S_2, \dots, S_M 으로 나누어 한 시각에 한 부분집합에 속한 기지국들만 기지국의 전체 송신전력을 감소시키고 그 외의 기지국들은 전체 송신전력을 평상시와 그대로 유지

한다. 이때 전체 송신전력을 감소시키는 기지국들은 상기 전체 송신전력이 0 (송신의 중단을 의미함)이 될 때까지 낮출 수 있다. 만일 전체 송신전력이 0까지 감소하지 않는다면 기지국의 전체송신전력이 감소하는 T_d 구간동안, 그 기지국의 파일럿 채널의 전력은 [수학식3]을 만족하는 범위에서 변할 수 있다. 여기서 M 은 이렇게 나눈 기지국들의 부분집합의 수이다. 이때 각 부분집합 S_1, S_2, \dots, S_M 이 서로 교집합이 없도록 설계할 수 있다. 또한 각 부분집합들간에 교집합이 존재하도록 설계할 수도 있다.

상술한 바와 같이 본 발명은 미리 설정한 시간구간 T_p 또는 T_d 동안 기지국에서 전송되는 파일럿의 전력을 변경하거나 전체 송신전력을 변경하여 일부시간동안 파일럿 채널 전력과 전체송신전력의 비를 증가시켜 단말기가 여러 기지국에서 수신하는 신호를 포착하기 용이하도록 한다. 또는 기지국에 가까이 위치한 단말기를 위해서 해당 기지국의 송신을 잠시 중단함으로 다른 기지국의 신호를 포착하기 쉽게 하는데 있다. 그러나, 파일럿의 전력을 증가시키는 방법과 전체 송신전력을 감소시키는 방법을 결합하면 더 큰 효과를 볼 수도 있다. 이와 같은 결합된 방법이 도 11a 및 도 11b가 참조되어 더욱 상세히 후술될 것이다.

도 11a는 파일럿 전력을 증가시키는 방법과 기지국의 전체 송신전력을 감소시키는 방법을 결합한 구조에 대한 실시예를 도시하고 있다. 도 11의 실시예에서는 여러 개의 기지국들(기지국A,B,C)이 GPS 등의 방법으로 서로 시간 상의 동기화 맞춰져 있다고 가정하였다. 도 11a의 실시예는 여러 기지국이 인접해 있는 경우 정해진 시간에 일부 기지국은 전체 송신전력을 감소시키고 나머지 다른 기지국들은 파

일렛의 전력을 증가시켜 송신하는 구조를 보인다. 도 11a는 기지국이 3개 있는 경우에 대해서만 도시하였으나 이 방법은 몇 개의 기지국이 있는지에 구애받지 않음을 이해하여야 한다. 도 11a의 실시예에서는 기지국이 시간구간 T_d 동안 순방향링크를 전혀 송신하지 않는 구조를 도시하였다. 이때 기지국 A, B, C의 파일럿 전력이 증가되는 시간구간 $T_p(A)$, $T_p(B)$, $T_p(C)$ 의 시간폭과 기지국 A, B, C의 전체 송신전력이 감소된 시간구간 $T_d(A)$, $T_d(B)$, $T_d(C)$ 의 시간폭은 기지국마다 다르게 설정될 수 있다. 또한 도 11a의 실시예에서는 T_p 구간동안 기지국의 전체송신전력의 변화가 없는 경우를 도시하였으나 도 4(b)의 실시예에서와 같이 T_p 구간동안 기지국의 전체 송신전력도 증가할 수 있다. 각 기지국의 파일럿 채널의 전력이 증가되는 T_p 시간과 전체송신전력을 감소하는 구간 T_d 시간은 기지국이 지정하는 시간만으로 될 수도 있고, 주기적으로 정해질 수도 있다.

전체 송신전력을 낮추지 않는 기지국들의 경우 파일럿의 전력을 증가할 때, 파일럿을 같은 전력레벨이 되도록 설정할 수 있다. 도 11a에 도시된 실시예로 설명하면, 기지국A가 전체 송신전력을 낮추는 경우, 기지국 B,C의 파일럿 채널의 전력 $PWR(B)$ 와 $PWR(C)$ 가 같아지게 한다. 이는 단말기에서 수신하는 상대적인 전력레벨을 정확히 측정할 수 있도록 하기 위함이다. 또한 각 기지국 A,B,C가 파일럿의 전력을 항상 일정한 레벨까지 증가시키면 즉, $PWR(A)=PWR(B)=PWR(C)=K$ (K는 일정 전력레벨)가 되게하면, 단말기는 각 기지국A,B,C로부터 수신하는 각 기지국의 파일럿 채널의 전력을 보다 정확히 측정할 수 있다.

도 11a의 실시예에서는 파일럿채널의 전력이 증가되는 시간구간 T_p 동안 각

기지국의 파일럿 채널의 전력이 기지국 전체 송신전력의 일부인 경우를 도시하였지만 전술한 바와 같이 파일럿의 전력이 기지국의 전체 송신전력까지 증가될 수도 있다.

도 11b의 실시예에서는 파일럿전력 증가와 기지국의 전체 송신전력 감소를 결합하는 다른 실시예를 도시하고 있다. 도 11b에서는 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 시간구간 T_d 동안 기지국에서의 신호송신을 중단시키고 않고 일부 채널을 전송하고 있다. 도 11b에서는 상기 시간구간 T_d 동안 파일럿 채널만 전송하는 경우를 도시하였지만, 파일럿채널 이외의 다른 채널도 같이 전송될 수 있다. 그리고, 상기 T_d 시간구간동안에는 평소와는 다르게 파일럿 전력을 변경하여 전송할 수도 있다. 즉, T_d 시간동안에는 도 9a에서 설명한 구조가 그리고 T_p 시간구간에는 도 4(a) 및 도 4(b)에서 설명한 구조가 적용될 수 있다. 이때 기지국 A,B,C의 파일럿 전력이 증가되는 시간구간 $T_p(A)$, $T_p(B)$, $T_p(C)$ 의 시간폭과 기지국 A,B,C의 전체 송신전력이 감소되는 시간구간 $T_d(A)$, $T_d(B)$, $T_d(C)$ 의 시간폭은 기지국마다 다르게 설정될 수 있다.

상술한 바와 같이 본 발명은 미리 설정한 시간구간 T_p 또는 T_d 동안 기지국에서 전송되는 파일럿의 전력을 변경하거나 전체 송신전력을 변경하거나 또는 이를 결합한 형태로 일부 시간동안 단말기에서 수신되는 파일럿 채널의 칩 에너지 파일럿 E_c 와 단말기의 수신전력밀도 I_o 의 비를 증가시켜 단말기가 기지국에서 수신하는 신호를 포착하기 용이하도록 하도록 한다.

상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 다양한 구조에서 단말기는 시

간구간 T_p 또는 T_d 동안의 수신신호를 역확산하여 여러 기지국들에서 온 신호를 검출하고 수신신호 레벨, 전파지연 또는 다중경로간의 상대적인 전파지연 등을 측정한다. 이때 단말기가 어떤 패러미터를 측정할 지는 단말기가 달성하고자 하는 목적에 따라 달라진다. 만일 기지국으로부터의 거리를 측정하여 위치추정이 목적이라면 단말기의 주된 측정 패러미터는 전파지연이 된다. 만일 단말기의 목적이 핑거할당이나 핸드오프를 위한 측정을 한다면 각 다중경로의 전파지연과 신호레벨이 측정 패러미터가 될 것이다.

단말기의 수신기는 이를 역확산하여 탐색하는 과정에서 기존에 널리 사용되던 직렬탐색기를 사용할 수 있다. 그러나 기존에 사용된 직렬탐색기를 사용하면, 상기 시간구간 T_p 또는 T_d 를 길게 하여야만 한다는 단점이 있다. 상기 시간구간 T_p 또는 T_d 을 줄이기 위한 수신기의 탐색기는 다음과 같은 방법으로 구현되어, 역확산과 탐색을 수행할 수 있다.

첫째, 탐색기에 정합여파기(Matched Filter)를 사용하는 것이다. 정합여파기는 수신신호와 국부적으로 생성한 확산부호와의 상관값을 빠른 시간에 계산할 수 있다. 그러나 정합여파기는 상관값을 빠르게 구할 수 있는 반면, 수신기의 구조가 복잡해지고 전력소모가 늘어나는 단점이 있다.

둘째, 시간구간 T_p 또는 T_d 주위의 수신신호를 수신기의 기억장치에 저장해 두었다가 이 신호와 국부적으로 발생한 확산부호와의 상관값을 계산하는 방법이다. 이 방법은 수신신호를 저장하기 위한 메모리가 필요로 하지만, 역확산하는 과정이 간단해 지고 전력소모도 줄어든다.

본 발명의 실시예에서는 둘째의 방법으로 탐색기를 구현한다. 본 발명의 실시예에 따른 탐색기의 구조는 도 12와 같다.

도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 탐색기는, 역확산기 100, 확산코드발생기 102, 수신신호를 저장하기 위한 기억장치 104, 에너지 계산기 106, 및 제어장치 108로 구성된다. 제어장치 108의 제어에 따라 기억장치 104는 시간구간 T_p 또는 T_d 부근의 입력신호를 저장한다. 제어장치 108은 시간구간 T_p 또는 T_c 부근에서 기억장치 104에 입력신호를 저장하라는 제어신호 S1(Read/Write)을 인가하고 기억장치의 어떤 위치에 저장할 지를 알리는 제어신호 S2(Address)를 인가한다. 입력신호가 들어올 때마다 제어장치 108은 제어신호 S2의 어드레스를 증가하면서 입력신호를 기억장치 104에 저장시킨다. 기억장치 104에 저장이 끝나면 제어장치 108은 상기 기억장치 104에 저장된 신호를 역확산기 100으로 출력한다. 이때 제어장치 108은 제어신호 S1을 통해 기억장치 104에 저장된 내용을 출력하게 하고, 그 위치는 제어신호 S2를 통해 지정한다. 확산코드발생기 102는 기지국의 송신기가 보낸 신호와 같은 확산코드를 국부적으로 발생하여 역확산기 100에 인가한다. 역확산기 100은 기억장치 104에 저장되어 있다가 출력된 수신신호와 확산코드발생기 102에서 국부적으로 발생된 확산코드를 곱하여 일정 기간 동안 적분한다. 확산코드발생기 102는 국부적으로 확산코드와 월시코드등을 발생한다. 에너지 계산기 106은 역확산된 신호의 에너지를 계산한다. 상기 역확산된 신호의 에너지를 계산방법으로 주로 많이 사용되는 방법은, I, Q축의 역확산된 값의 제곱의 합 즉, I^2+Q^2 을 구하는 것이다. 이 값이 수신된 파일럿 채널의 E_c/I_o 이다. 여기서 E_c 는 수신신호의 칩

당 에너지를 나타내고 I_0 은 수신된 전체 CDMA신호의 전력스펙트럼밀도(power spectral density)를 나타낸다.

도 13a는 도 12에 도시된 탐색기중 역확산기 100의 상세회로 구성도이다. 도 13에서 모든 신호는 복소수 형태로 표시된다. 도 13a의 일예에서는 도 4의 순방향 링크와 같이 파일럿 채널이 1개의 확산코드로 확산된 경우를 도시한 것이다. 도 13a에 도시된 역확산기 100은, 입력신호를 확산코드와 월시(Walsh)코드로 곱하는 곱셈기들 110, 112와, 곱셈기 112의 출력신호를 일정구간 동안 더하므로 역확산되게 하는 누적기 114로 구성한다. 입력된 신호는 곱셈기 100에서 확산코드와 곱해진 후 곱셈기 112에서 월시코드와 곱해진다. 곱셈기 112의 출력신호는 누적기 114에서 일정시간동안 누적되어 역확산된 신호로 출력된다.

도 13b는 도 7, 도 8과 같이 여러 개의 다른 확산코드들로 파일럿이 확산된 경우 이를 역확산하는 수신기의 역확산기 구조의 실시예를 보여주고 있다. 도 13b의 실시예에서는 기지국의 파일럿 채널이 도 8과 같이 여러 개의 서로 직교인 $(n+1)$ 개의 직교코드들 W_0', W_1', \dots, W_n' 로 확산된 후 한 개의 공통된 PN 확산코드로 확산된 경우의 역확산기의 실시예를 도시하고 있다. 도 8에 도시된 역확산기는, PN 확산코드와 곱하는 한 개의 곱셈기 120과, $(n+1)$ 개의 서로 다른 직교코드로 곱하여 역확산하는 $n+1$ 개의 곱셈기들 122-0, 122-1, ..., 122-n과, 각 다른 직교채널의 신호를 일정시간동안 누적하는 $n+1$ 개의 누적기들 124-0, 124-1, ..., 124-n과, 기지국 송신기에서 각 직교채널에 곱해준 위상을 보상해 주는 $(n+1)$ 개의 곱셈기들 126-0, 126-1, ..., 126-n, 그리고, $(n+1)$ 개의 곱셈기들 126-0, 126-1, ..., 126-n의

각 출력신호들을 더하는 덧셈기 128로 구성한다. 입력신호는 곱셈기 120에서 PN 확산코드와 곱해진 후, $n+1$ 개의 곱셈기들 122-0, 122-1, ..., 122- n 에서 각기 다른 직교코드와 곱해진다. 이 신호는 각각 $n+1$ 개의 누적기들 124-0, 124-1, ..., 124- n 에서 일정시간동안 누적되어 역확산된다. 그후 곱셈기들 126-0, 126-1, ..., 126- n 은 송신기에서 각 직교채널에 곱해진 복소수 이득의 위상성분을 보상해 주는 역할을 한다. 위상보상을 위해 곱해주는 값은 각 직교코드의 복소수 이득 $G_i(i=0,1,2,\dots,n)$ 의 복소공액을 그 신호의 크기로 나눈 값 즉, $G_i^*/|G_i|$ 이다. 상기 곱셈기들 126-0, 126-1, ..., 126- n 의 출력신호들은 덧셈기 128에서 더해져서 역확산된 신호로 출력된다.

IMT-2000 표준화 과정에서 주파수간 하드핸드오프를 위해 인접주파수 탐색을 하는 경우, 단말기는 수신하는 주파수 f_1 신호 수신을 일시 중단하고 탐색하고자 하는 인접주파수 f_2 로 이동을 한 후, 탐색하고자 하는 인접주파수 f_2 의 입력신호를 기억장치에 저장한다. 그후 단말기는 먼저 수신하던 주파수 f_1 으로 빨리 이동하여 이전에 수신하던 주파수의 신호를 계속 수신한다. 이때 단말기는 인접주파수의 입력을 저장하기 위한 기억장치가 필요하다. 만일 이 인접주파수의 입력을 기억장치에 저장하는 구간과 기지국의 파일럿채널의 전력과 전체송신전력의 비를 일시증가시키는 T_p 또는 T_d 구간과 일치시킨다면 인접주파수의 입력을 저장하는데 필요한 기억장치의 크기를 크게 줄일 수 있다. 만일 전파지연에 의한 효과를 무시할 수 있다고 가정하고 파일럿 채널의 전력이 기지국 전체 송신전력의 -12dB라면 기존의 구조에서 입력을 4000 칩정도 저장해서 얻는 효과를 T_p 시간동안 256칩이나 512칩정도

를 저장만해도 얻을 수 있다. 도 14에는 본 발명을 주파수간 하드핸드오프를 위한 인접주파수 탐색에 대한 실시예를 도시한다.

도 14 실시예에서는 각 기지국이 파일럿 채널의 전력을 정해진 시간 구간 T_p 동안 증가시키는 구조에 대해 설명한다. 물론 전체기지국 전력을 일시감소하여 파일럿 채널의 전력과 기지국의 전체 송신전력의 비를 일시 증가시키는 도 9와 같은 구조에서도 같은 효과를 얻을 수 있다. 도 14에서 각 기지국은 GPS등으로 시간동기가 맞춰져 있다고 가정한다. 여러개의 기지국은 정해진 시간 T_p 에 동시에 파일럿 채널의 전력을 일시 증가시킨다. 단말기는 이 시간의 신호를 기억장치에 저장한다. 단말기는 평소에는 f_1 주파수의 입력신호를 수신한다. 만일 인접주파수 f_2 의 신호를 탐색할 필요가 생긴다면 수신기는 주파수 f_1 의 신호수신을 일시 중지하고 짧은 시간 T_{t1} 동안 인접주파수 f_2 로 이동한다. 주파수 f_2 로 입력되는 신호가 안정화 되었다면 단말기는 인접주파수 f_2 의 입력신호를 T_s 동안 기억장치에 저장한다. 이때 단말기가 인접주파수 f_2 의 입력을 기억장치에 저장하는 시간 T_s 는 기지국들이 파일럿의 전력을 일시 증가시키는 T_p 구간과 일치한다. 인접주파수 f_2 의 입력을 기억장치에 저장하는 과정을 마친 단말기는 주파수 f_1 으로 다시 이동한다. 이때 주파수 f_1 으로 이동하여 주파수를 안정화하는데 소요되는 시간은 T_{t2} 라고 가정하였다. f_1 주파수의 주파수가 안정화 되었다면 단말기는 주파수 f_1 의 신호의 수신을 계속하면서 기억장치에 저장된 신호로부터 인접주파수 f_2 의 탐색을 한다. 도 14의 실시예에서는 기억장치에 저장된 신호로부터 인접주파수 f_2 의 탐색을 수행하는 구간이 T_{t2} 가 지난 다음에 시작하는 것으로 예시했으나 실제로는 기억장치에 저장이 완료된 T_s

이후부터 하는것도 가능하다.

도 14의 실시예에서는 파일럿의 전력을 일시 증가시키는 구간 T_p 와 단말기가 인접주파수 탐색을 위해 인접주파수의 신호를 기억장치에 저장하는 구간을 일치시킴으로 단말기에 필요한 기억장치의 크기를 줄일 수 있을 뿐 아니라, 단말기에 소요되는 전력도 줄일 수 있는 효과를 볼 수 있음을 보였다.

【발명의 효과】

상술한 바와 같은 방법으로 본 발명은 코드분할 다원접속방식 이동통신 시스템에서, 단말기가 보다 많은 수의 인접 기지국의 신호를 포착할 수 있으며, 보다 효율적인 셋 관리를 할 수 있다. 또한 코드분할 다원접속방식 통신시스템의 단말기의 전력소모와 하드웨어 복잡도를 감소하면서 인접기지국의 신호를 포착할 수 있고, 단말기가 기지국으로 수신하는 신호의 전력과 시간지연을 정확히 측정할 수 있다. 또한 확산대역통신시스템의 수신기가 다중경로를 검출하여 효율적인 핑거 할당을 하여 레이크 수신기의 성능을 향상시킬 수 있도록 한다. 또한 본 발명은 코드분할 다원접속방식 이동통신시스템의 단말기가 수신신호를 기억장치에 저장하여 처리하는 경우, 기억장치의 크기를 줄이고 전력소모를 줄일 수 있다. 또한 평상시의 파일럿 전력을 감소시키고 대신 일부 짧은 시간의 파일럿을 증가시켜 전체적인 시스템의 용량을 증가시킬 수 있다. 그리고, 순방향링크를 통해 위치 추정 서비스를 제공할 수 있다.

상술한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 여러가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의

범위는 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의
균등한 것에 의해 정해 져야 한다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

코드분할 다원접속 시스템에서 기지국의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

미리 설정된 시간 구간동안 순방향링크의 특정 채널의 전력을 증가시키는 과정과,

상기 시간 구간의 신호를 단말기가 역확산하여 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 획득하는 과정과,

상기 획득된 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 이용하여 상기 단말기에서 각 기지국으로부터의 지연 및 신호레벨을 측정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 특정 채널은 파일럿 채널임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간 구간은 두 데이터 프레임의 경계에 걸쳐서 됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 4】

제3항에 있어서, 상기 시간구간은 각 프레임당 반(半)이 되게 균등 분배됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 5】

제2항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간 구간은 기지국 주위의 전파 환경, 기지국들의 배치, 신호가 전송되는 대역폭 등이 고려되어 설정됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간 구간은 한 프레임에 대해서 수 퍼센트 정도임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 7】

제2항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력은 평상시 파일럿 채널의 전력보다도 적어도 증가됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 8】

제2항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력은 최대 기지국의 전체 송신전력만큼 할당됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 9】

제2항에 있어서, 상기 단말기 주위의 여러 기지국들이 있는 경우 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간 구간은 각 기지국 사이에 동기화되어 있음을 특징으로 하는 방법.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 여러 기지국들이 같은 시간에 상기 파일럿 채널의 전력을 증가시킴을 특징으로 하는 방법.

【청구항 11】

제9항에 있어서, 상기 여러 기지국들이 번갈아 가면서 상기 파일럿 채널의 전력을 증가시킴을 특징으로 하는 방법.

【청구항 12】

제9항에 있어서, 상기 여러 기지국들의 각 기지국이 상기 파일럿 채널의 전력을 증가시켰을 경우의 전력레벨은 서로 동일함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 13】

코드분할 다원접속 시스템에서 기지국의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

미리 설정된 시간 구간동안 순방향링크의 특정 채널의 전력 및 기지국의 전체 송신전력을 증가시키는 과정과,

상기 시간 구간의 신호를 단말기가 역확산하여 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 획득하는 과정과,

상기 획득된 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 이용하여 상기 단말기에서 각 기지국으로부터의 지연 및 신호레벨을 측정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 특정 채널은 파일럿 채널임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 15】

제14항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간 구간은 두 데이터 프레임의 경계에 걸쳐게 됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 16】

제14항에 있어서, 상기 시간구간은 각 프레임당 반(半)이 되게 균등 분배됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 17】

제14항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간 구간은 기지국 주위의 전파 환경, 기지국들의 배치, 신호가 전송되는 대역폭 등이 고려되어 설정됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 18】

제14항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력과 상기 기지국의 전체 송신전력의 비는 하기 조건을 만족함을 특징으로 하는 방법.

$$\frac{\{\text{파일럿 } E_c + \Delta P_1\}}{\{I_{or} + \Delta P_2\}} \geq \frac{\{\text{파일럿 } E_c\}}{\{I_{or}\}}$$

여기서, I_{or} : 정상시의 기지국의 전체 송신전력밀도.

파일럿 E_c : 파일럿 채널의 칩당 에너지.

ΔP_1 : 파일럿채널의 전력의 증가분

ΔP_2 : 기지국의 전체 송신전력의 증가분

【청구항 19】

제14항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력은 기지국의 전체 송신전력만큼 증가함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 20】

제14항에 있어서, 상기 단말기 주위에 여러 기지국들이 있는 경우 파일럿 채널의 전력 및 기지국의 전체 송신전력이 증가되는 시간 구간은 각 기지국 사이에 동기화되어 있음을 특징으로 하는 방법.

【청구항 21】

제20항에 있어서, 상기 여러 기지국들이 같은 시간에 상기 파일럿 채널의 전력 및 상기 기지국의 전체 송신전력을 증가시킴을 특징으로 하는 방법.

【청구항 22】

제20항에 있어서, 상기 여러 기지국들이 번갈아 가면서 상기 파일럿 채널의 전력 및 기지국의 전체 송신전력을 증가시킴을 특징으로 하는 방법.

【청구항 23】

제20항에 있어서, 상기 여러 기지국들의 각 기지국이 상기 파일럿 채널의 전력 및 기지국의 전체 송신전력을 증가시켰을 경우의 전력레벨은 서로 동일함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 24】

코드분할 다원접속 시스템에서 기지국의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

미리 설정된 시간 구간동안 순방향링크의 파일럿채널의 전력을 증가시키는 과정과,

상기 증가된 파일럿 채널의 전력을 서로 다른 확산코드로 확산된 다수개의 코드채널로 전송하는 과정과,

상기 시간 구간동안의 신호를 단말기가 역확산하여 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 획득하는 과정과,

상기 획득된 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 이용하여 상기 단말기에서 각 기지국으로부터의 지연 및 신호레벨을 측정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 25】

제24항에 있어서, 상기 확산코드는 직교코드임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 26】

제24항에 있어서, 상기 시간 구간동안의 파일럿 채널의 신호 $P(t)$ 는 하기와 같이 표현됨을 특징으로 하는 방법.

$$P(t) = G_0 * C_0(t) + G_1 * C_1(t) + \dots + G_n * C_n(t)$$

여기서, G_n 은 각 코드채널의 이득이고, $C_n(t)$ 는 각 파일럿 코드 채널의 확산 코드임.

【청구항 27】

코드분할 다원접속 시스템에서 다수 기지국들의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

상기 다수 기지국들의 집합을 M (M 은 양의 정수)개의 부분집합들로 나누고, 미리 설정된 N (N 은 양의 정수)번째 시간구간 동안 상기 M 개의 부분집합들중 하나에 속한 기지국들에 대한 순방향링크 파일럿 채널의 전력을 평상시 파일럿채널의 전력 이상으로 증가시키는 과정과,

상기 시간 구간동안의 신호를 단말기가 역확산하여 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 획득하는 과정과,

상기 획득된 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 이용하여 상기 단말기에서 각 기지국으로부터의 지연 및 신호레벨을 측정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 28】

제27항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력은 최대 기지국의 전체 송신전력 만큼 증가함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 29】

제27항에 있어서, 상기 부분집합들은 서로 교집합이 없음을 특징으로 하는 방법.

【청구항 30】

제27항에 있어서, 상기 부분집합들 간의 교집합이 존재함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 31】

코드분할 다원접속 시스템에서 다수 기지국들의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

상기 다수 기지국들의 집합을 M (M 은 양의 정수)개의 부분집합들로 나누고, 미리 설정된 N (N 은 양의 정수)번째 시간구간 동안 상기 M 개의 부분집합들중 하나에 속한 기지국들에 대한 순방향링크 파일럿 채널의 전력 및 전체 송신전력을 평상시

파일럿채널의 전력 및 전체 송신전력 이상으로 증가시키는 과정과,

상기 시간 구간동안의 신호를 단말기가 역확산하여 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 획득하는 과정과,

상기 획득된 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 이용하여 상기 단말기에서 각 기지국으로부터의 지연 및 신호레벨을 측정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 32】

코드분할 다원접속 시스템에서 기지국의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

미리 설정된 시간 구간동안 적어도 하나 이상의 기지국에서의 전체 송신전력을 감소시켜 전송하는 과정과,

상기 시간 구간의 신호를 단말기가 역확산하여 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 획득하는 과정과,

상기 획득된 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 이용하여 상기 단말기에서 각 기지국으로부터의 지연 및 신호레벨을 측정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 33】

제32항에 있어서, 상기 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 시간 구간은 두 데이터 프레임의 경계에 걸쳐게 됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 34】

제33항에 있어서, 상기 시간구간은 각 프레임당 반(半)이 되게 균등 분배됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 35】

제32항에 있어서, 상기 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 시간 구간은 기지국 주위의 전파 환경, 기지국들의 배치, 신호가 전송되는 대역폭 등이 고려되어 설정됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 36】

제32항에 있어서, 상기 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 시간 구간은 한 프레임에 대해서 수 퍼센트 정도임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 37】

제32항에 있어서, 상기 시간구간 동안의 기지국의 전체 송신전력은 평상시 파일럿채널의 전력값과 유사함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 38】

제32항에 있어서, 상기 시간구간 동안의 기지국의 전체 송신전력은 하기와 같은 조건을 만족함을 특징으로 하는 방법.

$$\frac{\{\text{파일럿 } E_c + \Delta P_4\}}{\{I_{or} - \Delta P_3\}} > \frac{\{\text{파일럿 } E_c\}}{\{I_{or}\}}$$

여기서, I_{or} : 평상시의 기지국의 전체 송신전력밀도.

파일럿 E_c : 파일럿 채널의 칩당 에너지.

ΔP_3 : 기지국의 전체 송신전력의 증가분

∠P4: 파일럿 채널 전력의 증가분

【청구항 39】

제32항에 있어서, 상기 시간구간 동안의 기지국의 전체 송신전력은 0 임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 40】

제32항에 있어서, 상기 단말기 주위의 여러 기지국들이 있는 경우 기지국의 전체 송신전력이 감소되는 시간 구간은 각 기지국 사이에 동기화되어 있음을 특징으로 하는 방법.

【청구항 41】

제40항에 있어서, 상기 여러 기지국들이 같은 시간에 상기 기지국의 전체 송신전력을 감소시킴을 특징으로 하는 방법.

【청구항 42】

제40항에 있어서, 상기 여러 기지국들이 번갈아 가면서 상기 기지국의 전체 송신전력을 감소시킴을 특징으로 하는 방법.

【청구항 43】

코드분할 다원접속 시스템에서 다수 기지국들의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

상기 다수 기지국들의 집합을 M (M 은 양의 정수)개의 부분집합들로 나누고, 미리 설정된 N (N 은 양의 정수)번째 시간구간 동안 상기 M 개의 부분집합들중 하나에 속한 기지국들의 전체 송신전력을 평상시 기지국에서의 전체 송신전력보다 감소시

켜 전송하는 과정과,

상기 시간 구간동안의 신호를 단말기가 역확산하여 적어도 하나 이상의 기지국들의 신호를 획득하는 과정과,

상기 획득된 적어도 하나 이상의 기지국들의 신호를 이용하여 상기 단말기에서 각 기지국으로부터의 지연 및 신호레벨을 측정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 44】

제43항에 있어서, 상기 시간구간 동안의 기지국의 전체 송신전력은 하기와 같은 조건을 만족함을 특징으로 하는 방법.

$$\frac{\{\text{파일럿 } E_c + \Delta P_4\}}{\{1 \text{ or } - \Delta P_3\}} \sim \frac{\{\text{파일럿 } E_c\}}{\{1 \text{ or } \}}$$

여기서, I_{or} : 정상시의 기지국의 전체 송신전력밀도.

파일럿 E_c : 파일럿 채널의 칩당 에너지.

ΔP_3 : 기지국의 전체 송신전력의 증가분

ΔP_4 : 파일럿 채널 전력의 증가분

【청구항 45】

제43항에 있어서, 상기 부분집합들은 서로 교집합이 없음을 특징으로 하는 방법.

【청구항 46】

제43항에 있어서, 상기 부분집합들 간의 교집합이 존재함을 특징으로 하는

방법.

【청구항 47】

코드분할 다원접속 시스템에서 기지국의 신호를 포착하기 위한 방법에 있어서,

미리 설정된 시간 구간동안 다수의 기지국들중 제1기지국의 전체 송신전력을 감소시키고, 나머지 기지국들에서의 순방향링크 파일럿채널의 전력을 증가시켜서 신호전송하는 과정과,

상기 시간 구간의 신호를 단말기가 역확산하여 적어도 하나 이상의 기지국들의 신호를 획득하는 과정과,

상기 획득된 적어도 하나 이상의 기지국의 신호를 이용하여 상기 단말기에서 각 기지국으로부터의 지연 및 신호레벨을 측정하는 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 방법.

【청구항 48】

제47항에 있어서, 상기 파일럿 채널의 전력이 증가되는 시간 구간 및 상기 기지국의 전체 송신전력을 감소되는 시간구간은 기지국 주위의 전파 환경, 기지국들의 배치, 신호가 전송되는 대역폭 등이 고려되어 설정됨을 특징으로 하는 방법.

【청구항 49】

제48항에 있어서, 상기 시간구간 동안의 기지국 전체 송신전력을 감소시키는 제1기지국의 전체 송신전력은 평상시 파일럿채널의 전력값과 유사함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 50】

제48항에 있어서, 상기 시간구간 동안 기지국 전체 송신전력을 감소시키는 제1기지국에서의 전체 송신전력은 0 임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 51】

제48항에 있어서, 상기 시간구간 동안 파일럿 채널의 전력을 증가시키는 나머지 기지국들의 파일럿채널의 전력은 최대 기지국의 평상시 파일럿채널 전력 레벨임을 특징으로 하는 방법.

【청구항 52】

제51항에 있어서, 상기 나머지 기지국들이 상기 파일럿 채널의 전력을 증가시키는 전력레벨은 서로 동일함을 특징으로 하는 방법.

【청구항 53】

미리 설정된 시간 구간동안 순방향링크의 파일럿채널의 전력을 증가시키거나 기지국의 전체 송신전력을 감소시켜 전송하는 코드분할 다원접속 시스템에서 기지국의 신호를 포착하기 위한 장치에 있어서,

기억장치와,

상기 시간구간 주위의 수신신호를 수신하여 상기 기억장치에 저장해 두었다가 이후 출력되게 제어하는 제어장치와,

제어장치에 의해 출력되는 수신신호를 역확산하여 각 기지국으로부터의 지연 및 신호레벨을 측정하는 역확산 및 측정 장치로 구성함을 특징으로 하는 장치.

【청구항 54】

제53항에 있어서, 상기 역확산 및 측정장치는,
확산코드를 발생하는 확산코드 발생부와,
상기 기억장치에 저장되어 있다가 출력된 수신신호를 상기 확산코드발생기에
서 발생한 확산코드를 이용하여 역확산하는 역확산기와,
상기 역확산기에서 역확산된 신호의 에너지를 계산하는 에너지 계산기로 구
성함을 특징으로 하는 장치.

【청구항 55】

제54항에 있어서, 상기 역확산기는
상기 기억장치에 저장되어 있다가 출력된 수신신호를 확산코드로 곱하는 제1
곱셈기와,
상기 제1곱셈기의 출력신호와 미리 설정된 직교코드로 곱하는 제2곱셈기와,
상기 제2곱셈기의 출력신호를 일정구간 동안 더하여 역확산되게 하는 누적이
로 구성함을 특징으로 하는 장치.

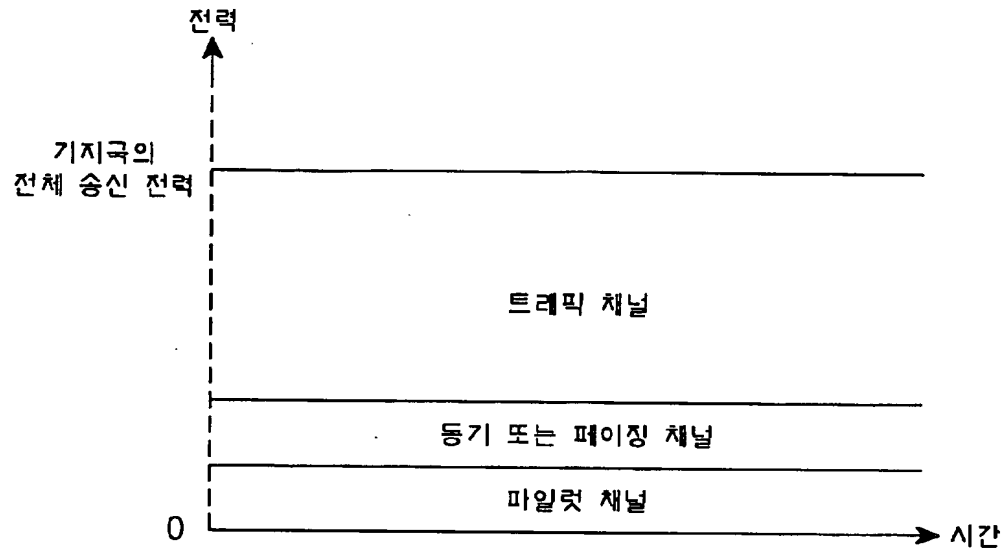
【청구항 56】

제54항에 있어서, 상기 역확산기는
상기 기억장치에 저장되어 있다가 출력된 수신신호를 하나의 확산코드로 곱
하는 곱셈기와,
상기 곱셈기의 출력신호를 미리 설정된 다수의 직교코드들과 각각 곱하여 출
력하는 다수개의 곱셈기들과,
상기 곱셈기들의 각 출력신호를 일정구간 동안 각각 더하여 역확산되게 하는

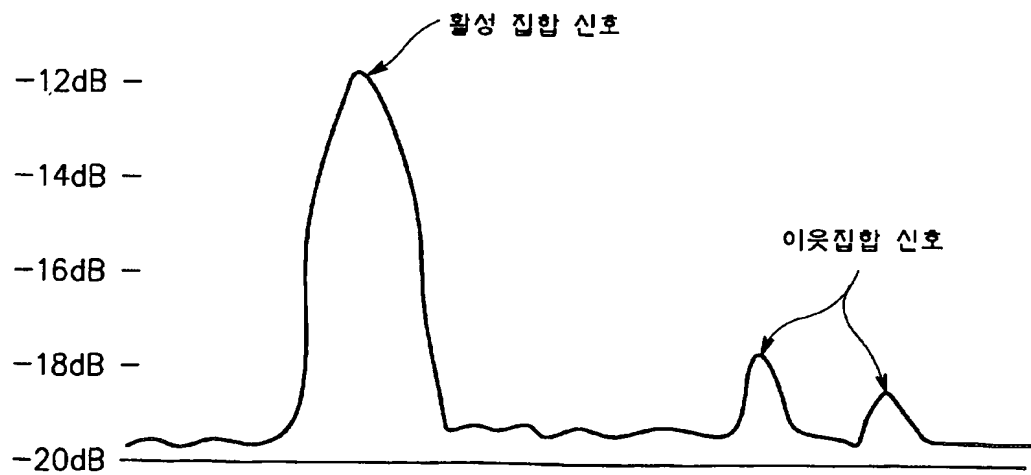
다수개의 누적기들로 구성함을 특징으로 하는 장치.

【도면】

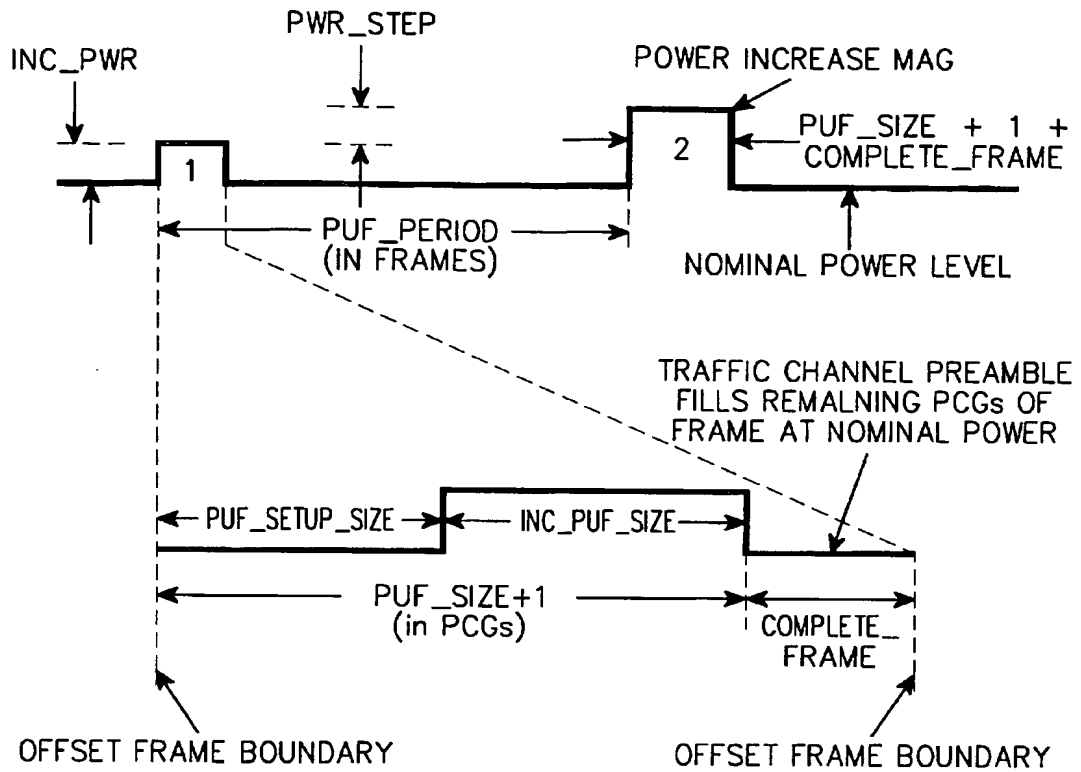
【도 1】



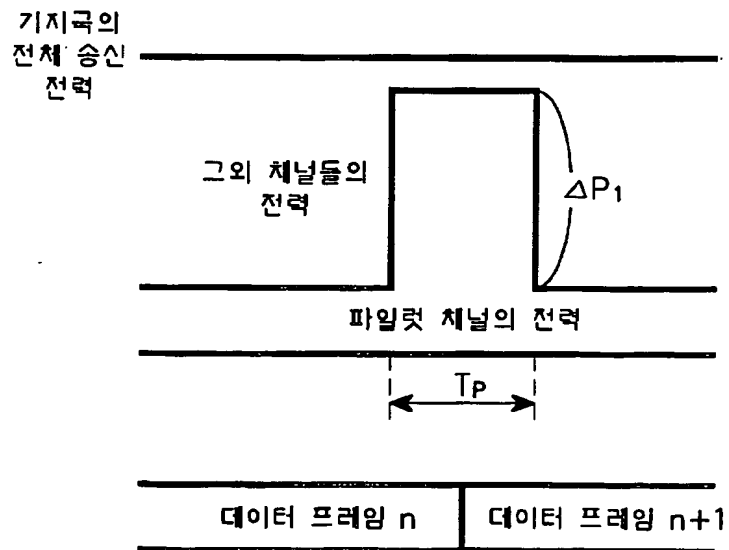
【도 2】



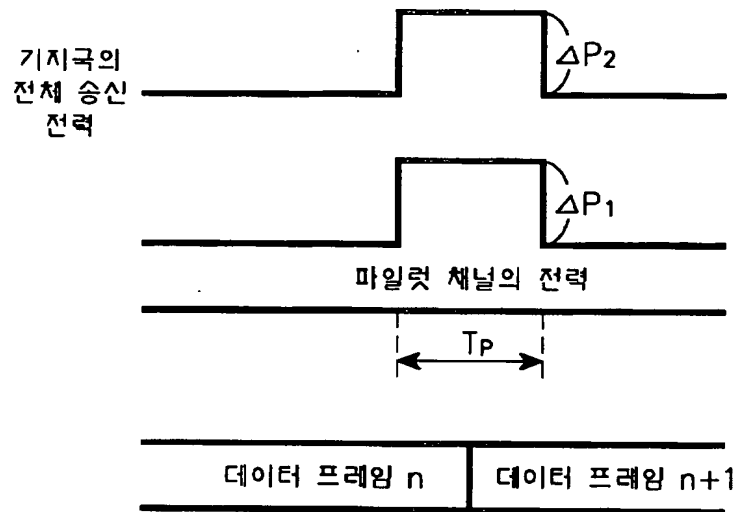
【도 3】



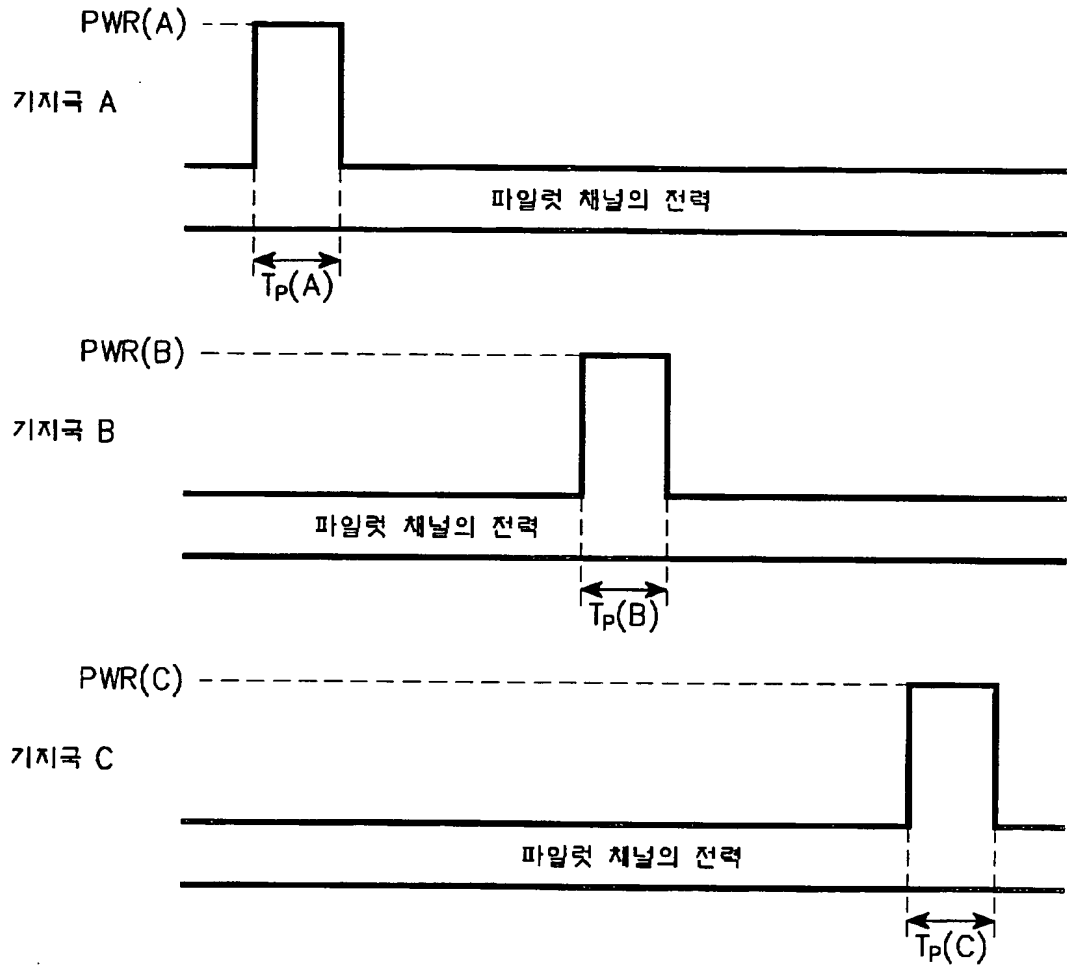
【도 4a】



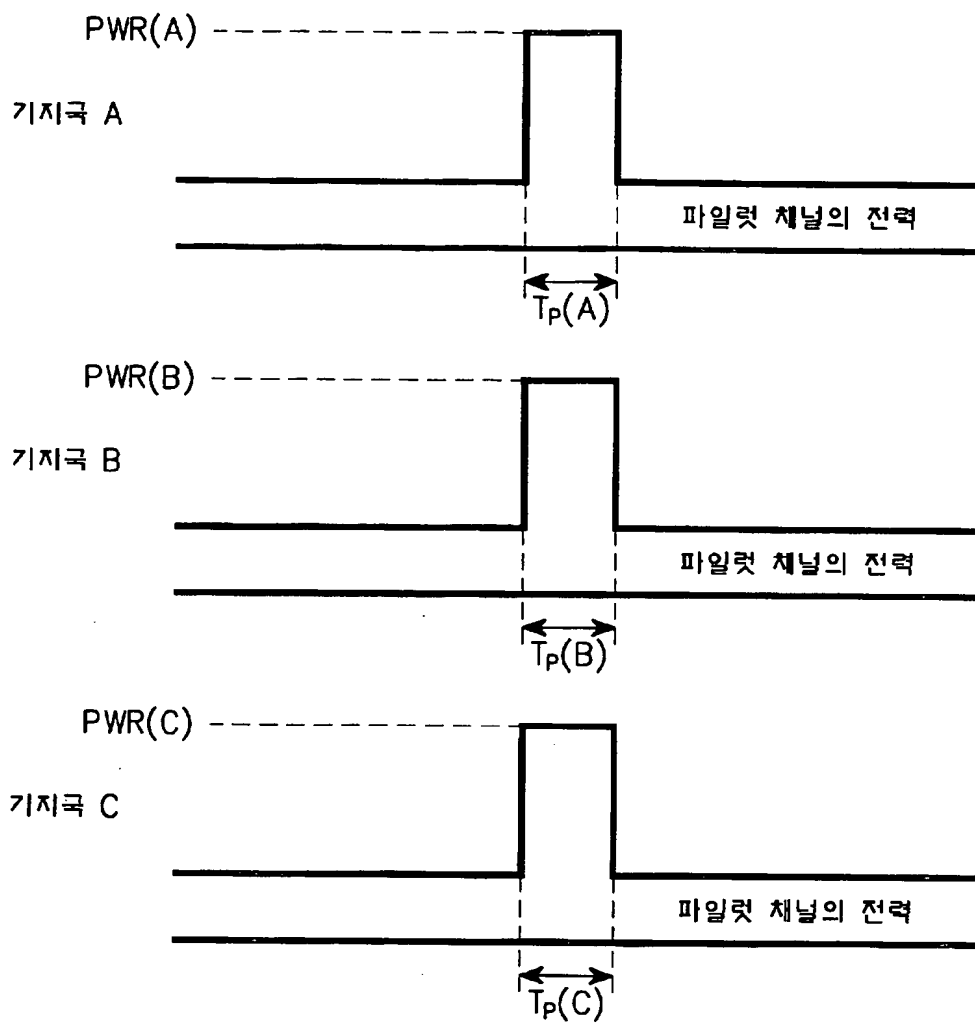
【도 4b】



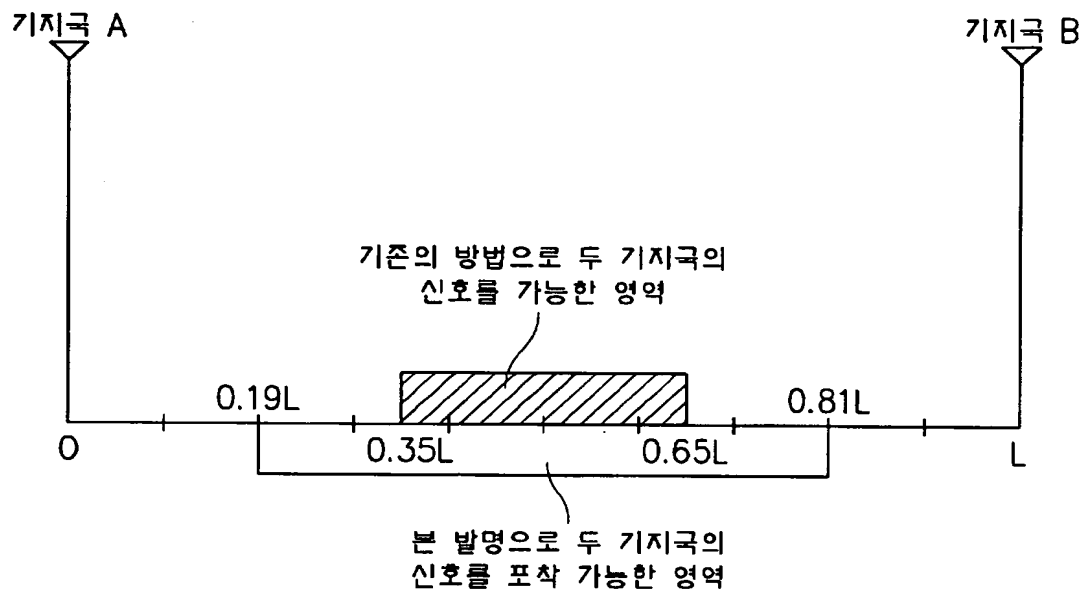
【도 5a】



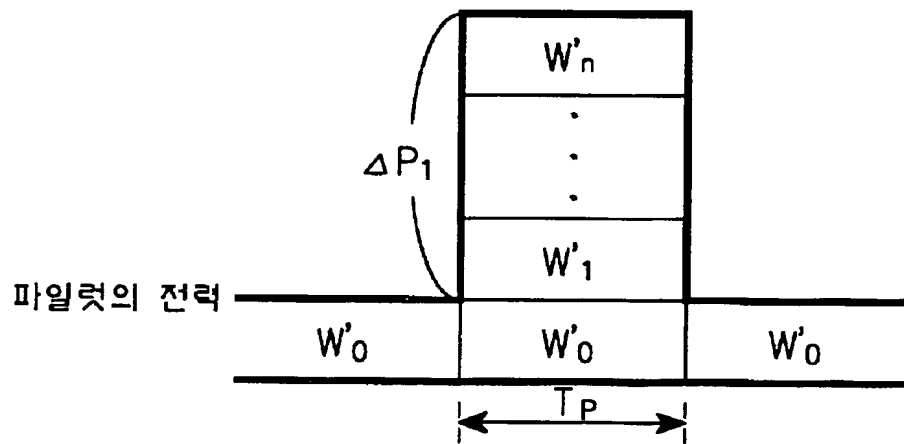
【도 5b】



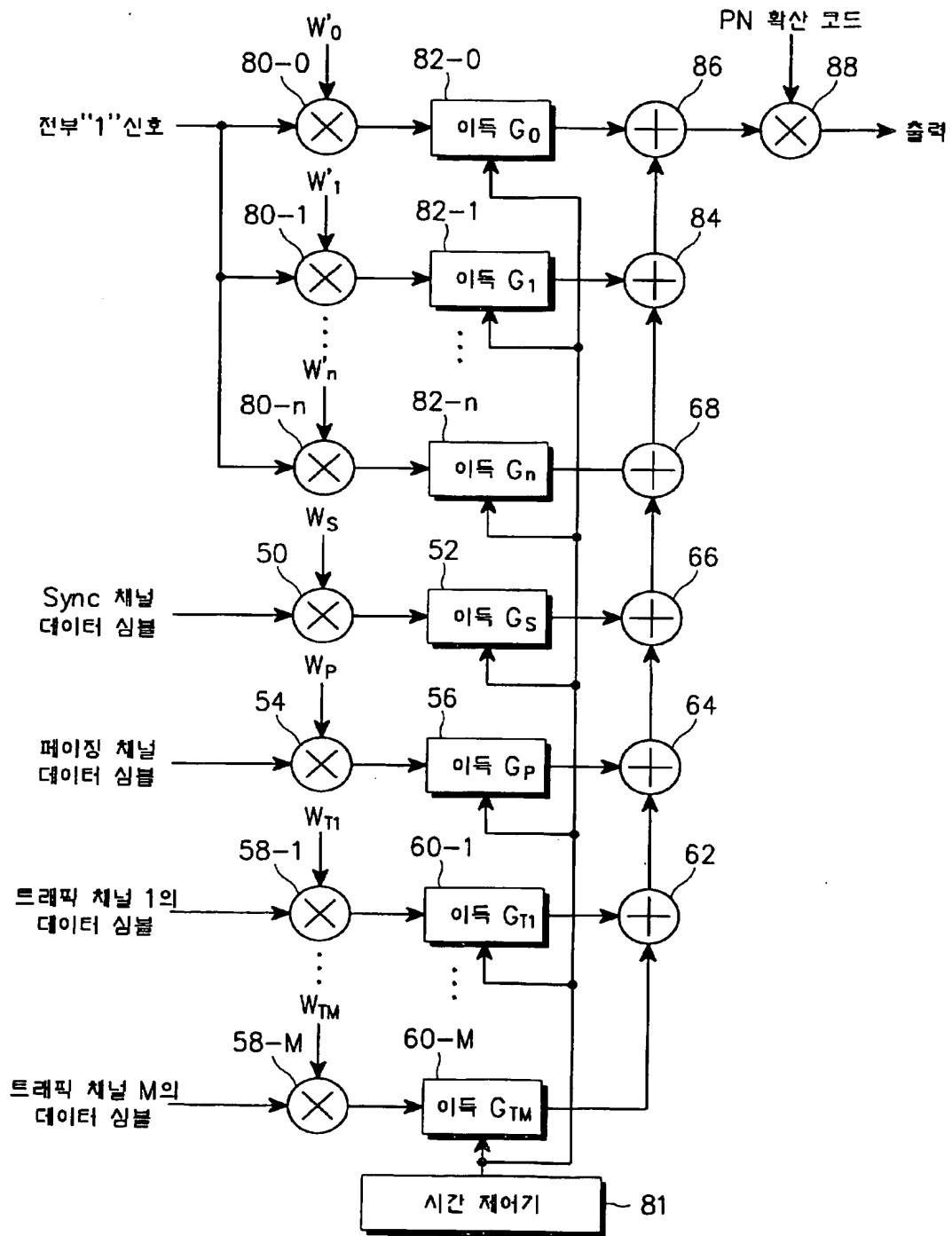
【도 6】



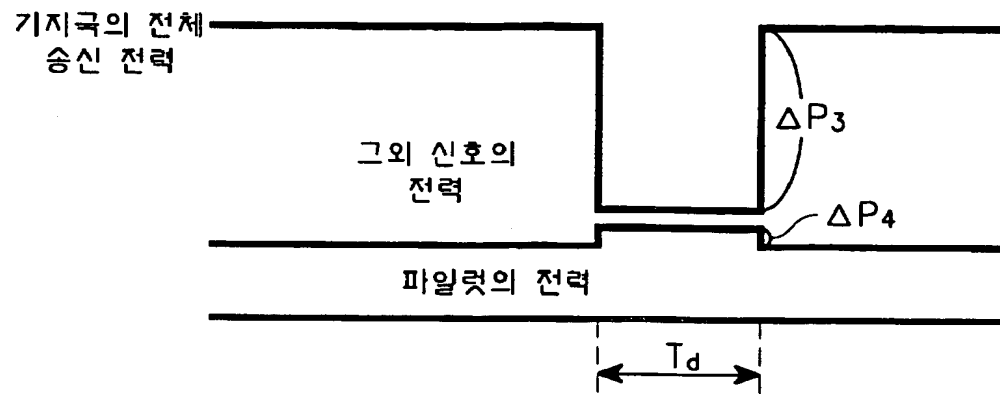
【도 7】



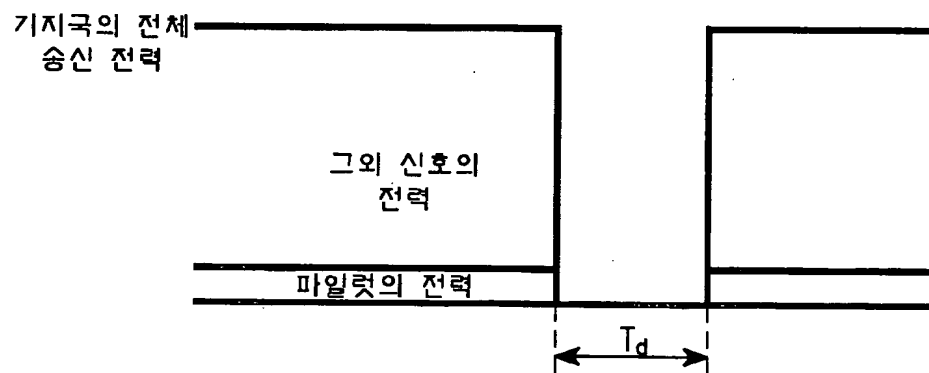
【도 8】



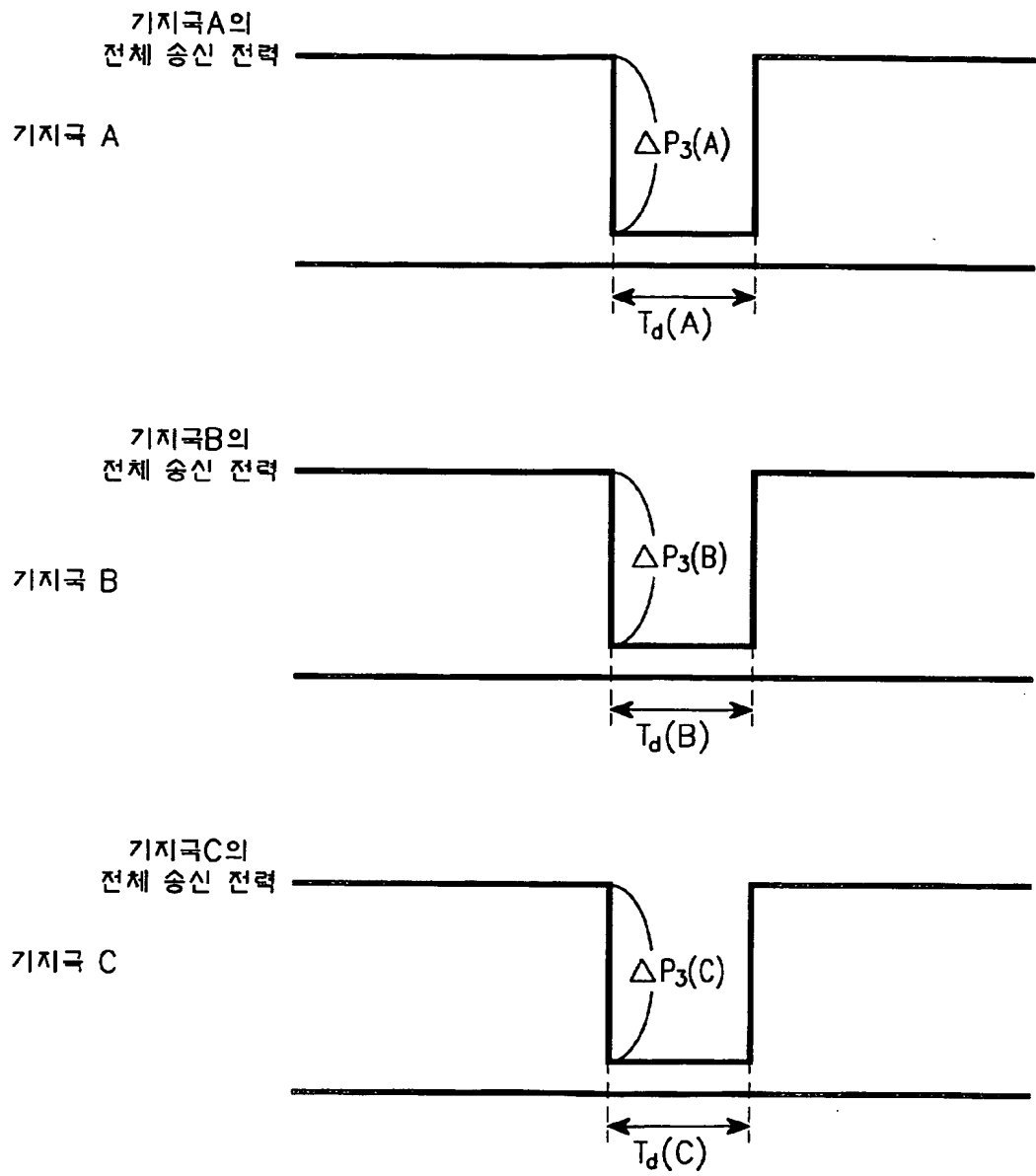
【도 9a】



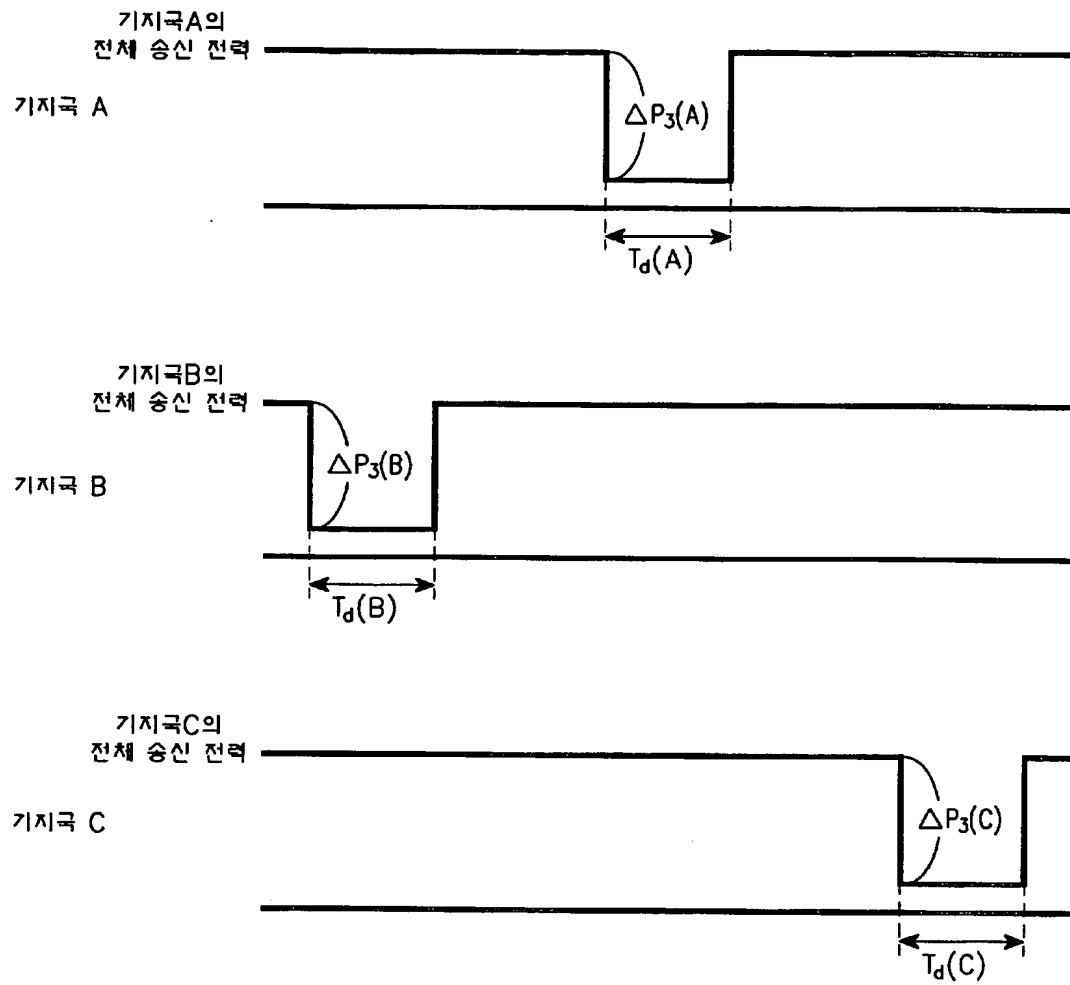
【도 9b】



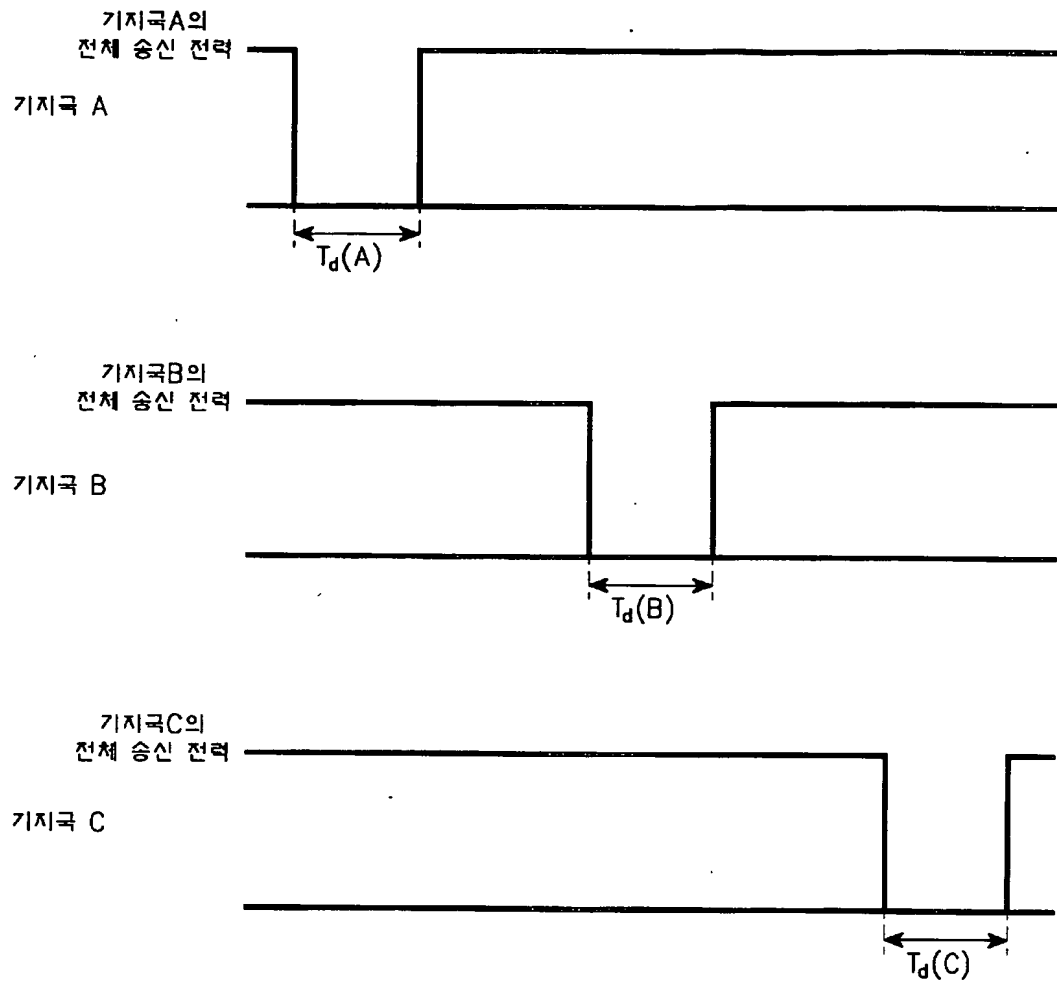
【도 10a】



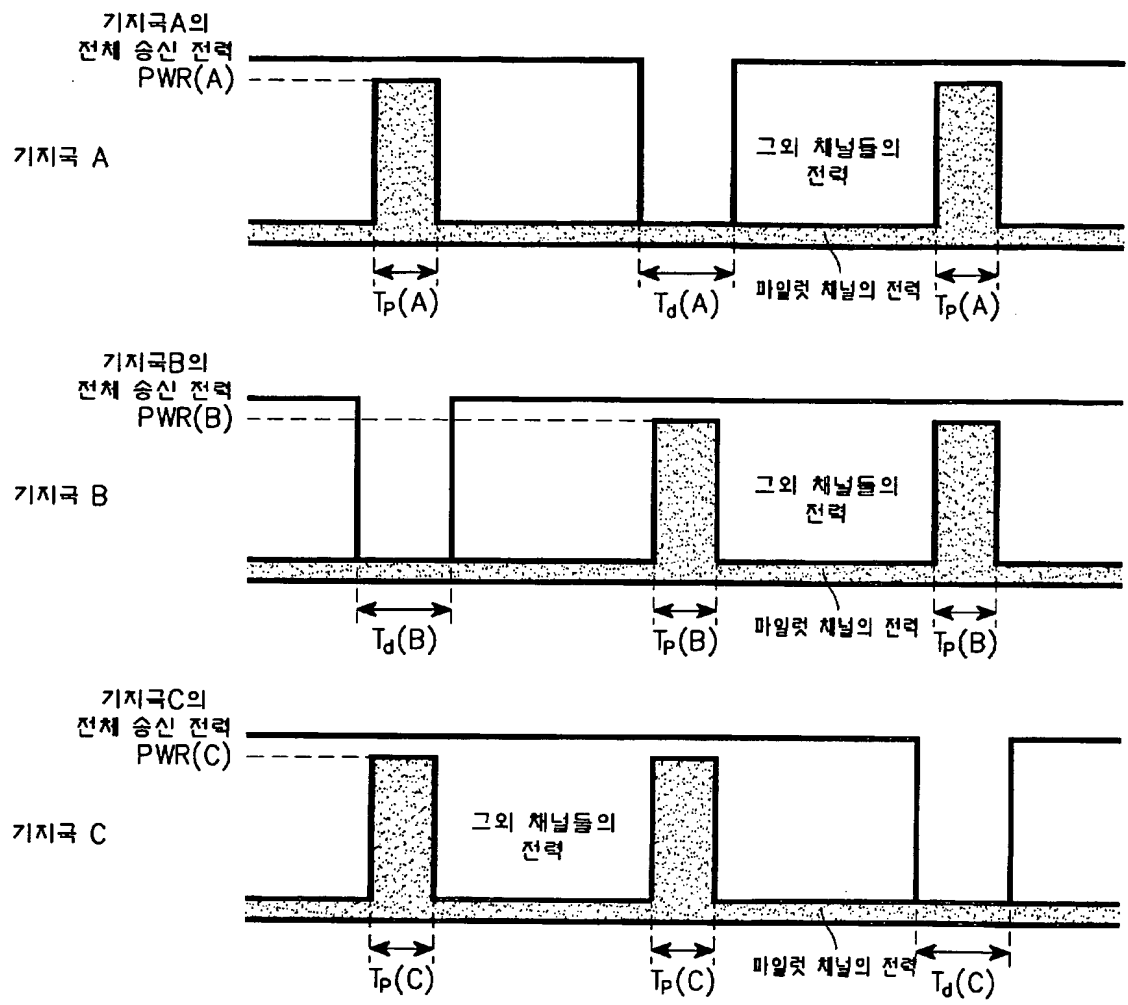
【도 10b】



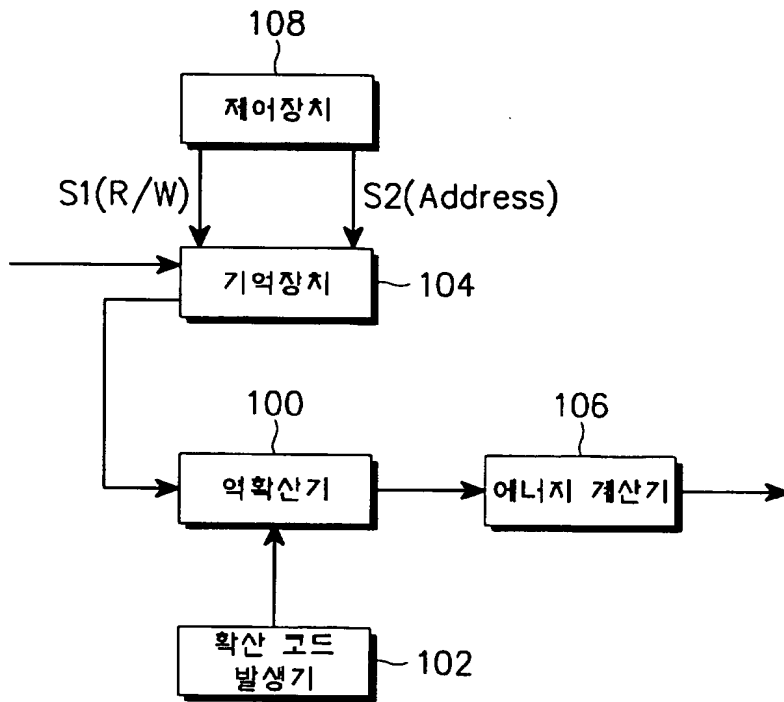
【도 10c】



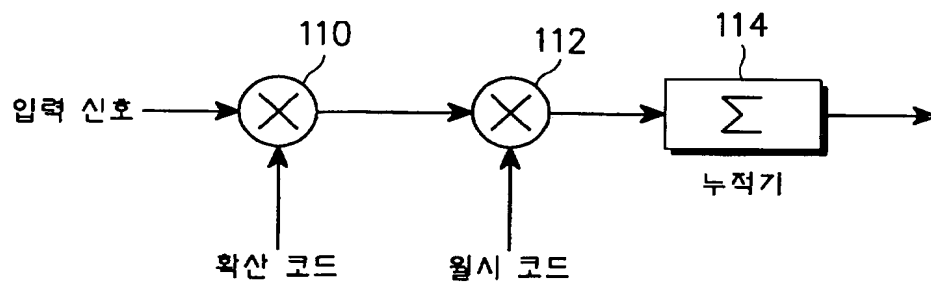
【도 11a】



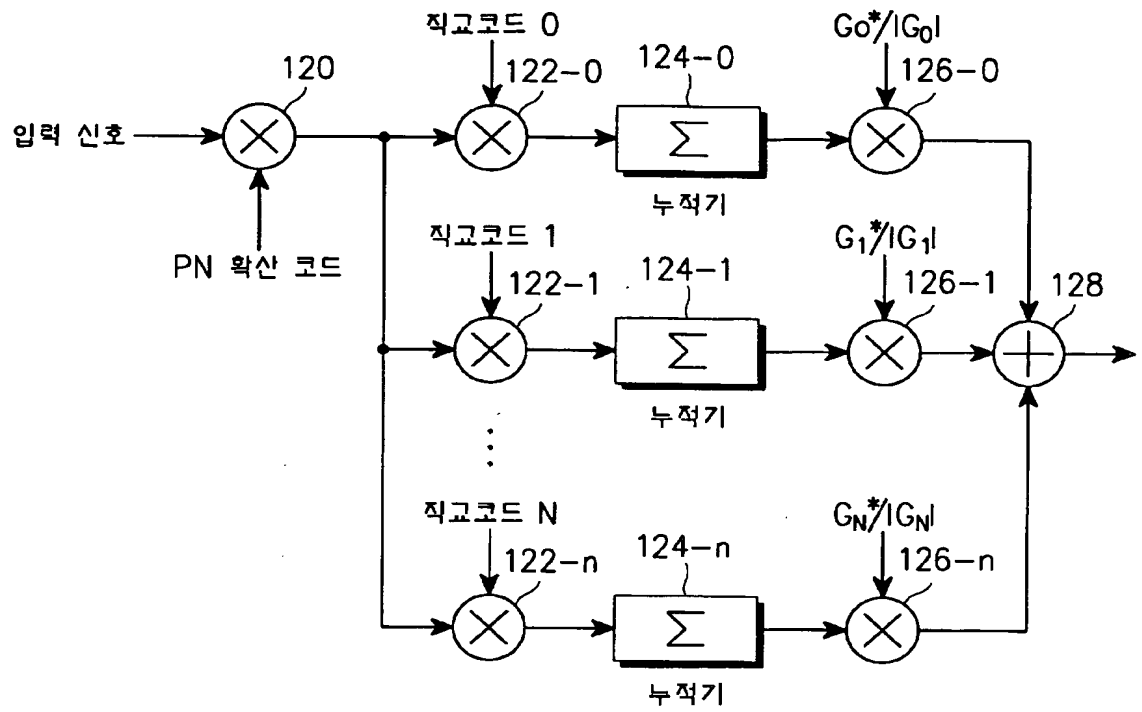
【도 12】



【도 13a】

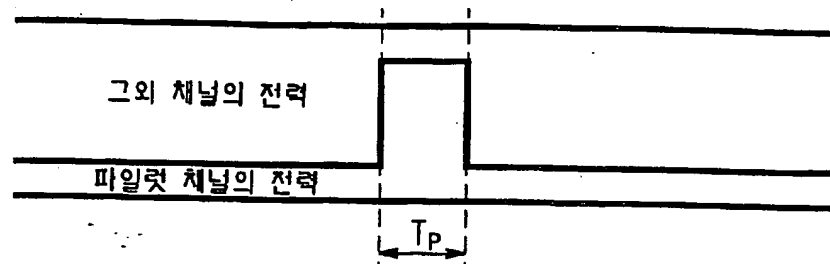


【도 13b】

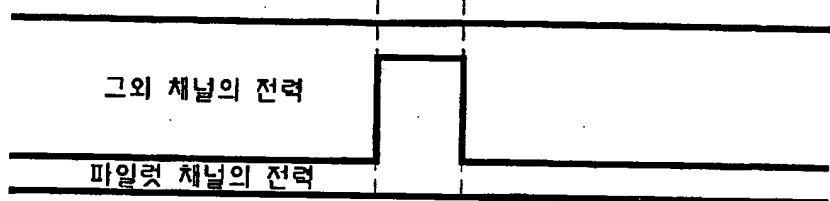


【도 14】

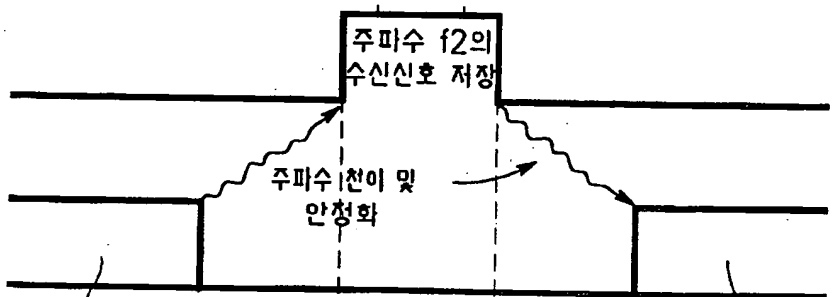
기지국 A



기지국 B



주파수 f2



주파수 f1

